

2. 道示による設計成果の品質確保の取り組み

鈴木 泰之

(株)建設技術研究所

第 41 回鋼構造基礎講座

「H29 道示改定後の鋼道路橋の設計に関する課題と取り組み」

道示による設計成果の品質確保の取り組み

2021年11月12日

(一) 建設コンサルタツ協会

改定道路橋示方書連絡WG長◎鈴木泰之

委員 岩上憲一

委員 鷺見英吾

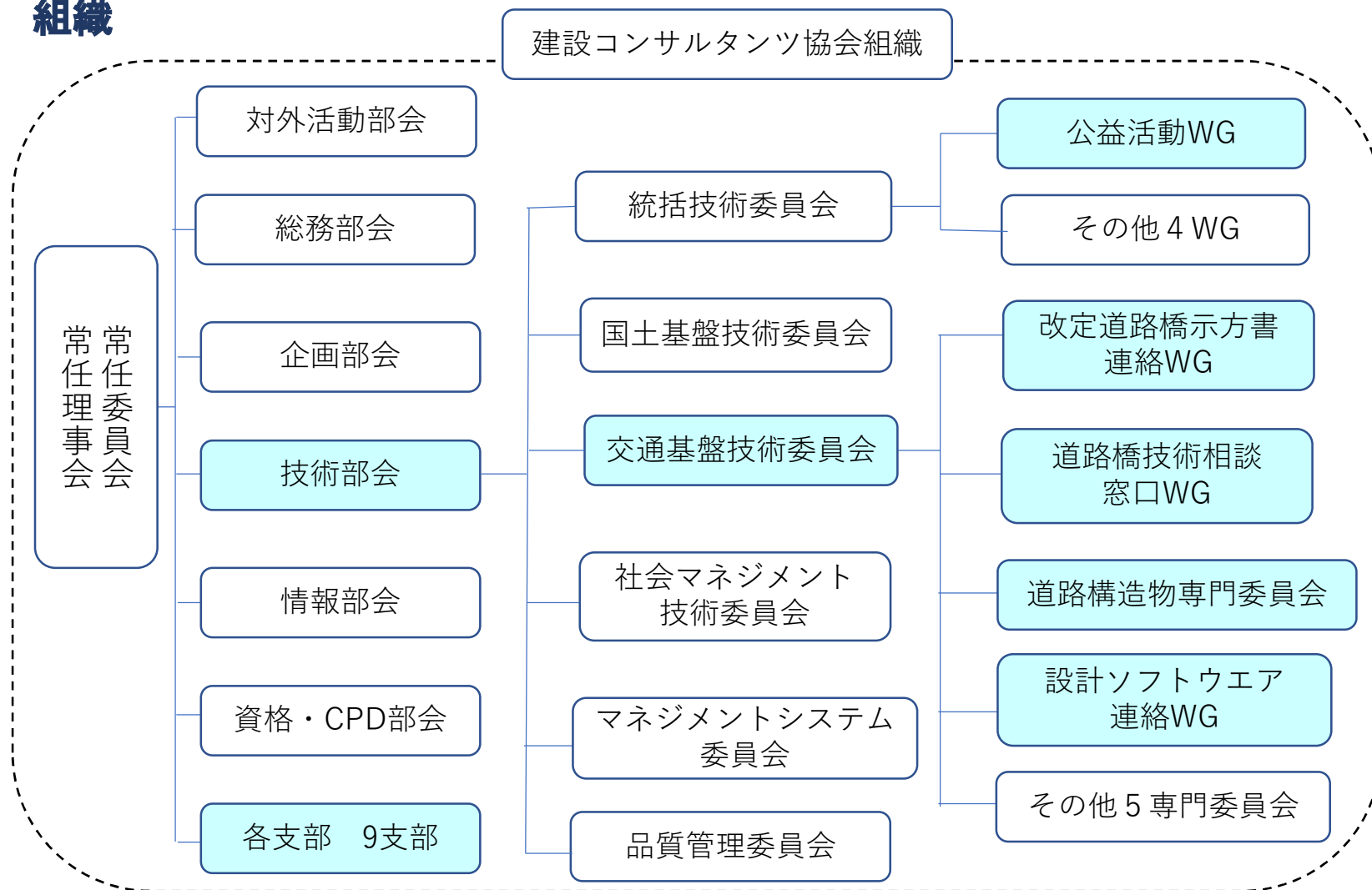


本日の内容

1. 建設コンサルタンツ協会の紹介
2. これまでの改定道示に対する品質確保に関する活動
 - 2.1 品質確保に向けた活動内容
 - 2.2 技術相談窓口の開設と運用
 - 2.3 照査計算(ダブルチェック)実施要領の配布
 - 2.4 ダブルチェック(照査計算)結果
 - 2.5 計算ソフトウェアの機能の確認
 - 2.6 照査マニュアルの作成
3. 第三者照査の実態調査
4. 今後の照査体制の検討
5. まとめ

1. 建設コンサルタンツ協会の紹介

1.1 組織



協会組織図 一般社団法人 建設コンサルタンツ協会

上記委員会は、本資料に関連する委員会を中心に抽出した。

1.2 各委員会の役割

(1) 公益活動WGの設置目的

本WGは、建設コンサルタント会員全般の技術力向上と公益活動を目的として、以下の方策に取り組んでいる。

- ① 本省・国総研・土研と建コン協との技術的連携・協議事項に関する窓口機能
- ② コンサルタント相互の技術支援制度の創設
- ③ 発注者からの技術相談窓口の設置
- ④ 国総研・土研との分野別実務者レベルの意見交換会の開催
- ⑤ 本部・支部活動成果(技術資料)の共有ならびに発注者への配布
- ⑥ その他 会員相互および公益に関する活動

(2) 改定道路橋示方書連絡WG設置目的

国土交通省は道路橋示方書の改定作業を行ない、平成29年7月に通達、同11月に道路橋示方書・同解説が発刊された。

建設コンサルタンツ協会の会員が速やかに改定道路橋示方書の内容を理解し、調査・設計業務に反映させるためには、改定道路橋示方書の速やかな普及が望まれる。

このため、早期に改定道路橋示方書の改定のポイントと内容を周知すると共に、勉強会・講習会等を開催して会員の理解を深めることを目的として、本WGが設置された。

本WGは組織改編により、技術部会交通基盤技術委員会の下で、改定道路橋示方書連絡WGとして位置付けられた。

(3) 道路橋技術相談窓口WGの設置目的

本WGは、令和元年5月までは、公益活動SWGの中で活動してきた組織を独立させたものである。

会員から寄せられた道路橋示方書に関する技術相談に対応し会員の技術力向上に資すること、ベンダーが行うソフト開発と連携し、会員がより使い易いソフトウェア開発の一助とすることを目的としている。主たる活動は以下のとおりである。

- ① 道路橋示方書等技術基準に対する会員からの質疑応答
- ② 技術基準に関する意見照会
- ③ 国総研・土研との分野別実務者レベルの意見交換会への参画
- ④ ソフトウェアベンダーとの連携

2. これまでの改定道示に対する品質確保に関する活動

2.1 品質確保に向けた活動内容

① 技術相談窓口の開設と運用

道路協会が発行する技術基準に対する疑義の受付、回答の送付

② 照査計算(ダブルチェック)実施要領の配布

通達および事務連絡の具体的な実施内容について会員に通知

③ ダブルチェック(照査計算)結果の集約

照査計算（ダブルチェック）結果を集約、課題の整理

④ 計算ソフトウェア機能の確認

⑤ 照査マニュアルの作成

道路橋示方書の改定を踏まえた詳細設計照査要領（補填）の作成

⑥ 第三者照査の実態調査

第三者照査の実態と内容および課題について調査

⑦ 今後の照査体制の検討

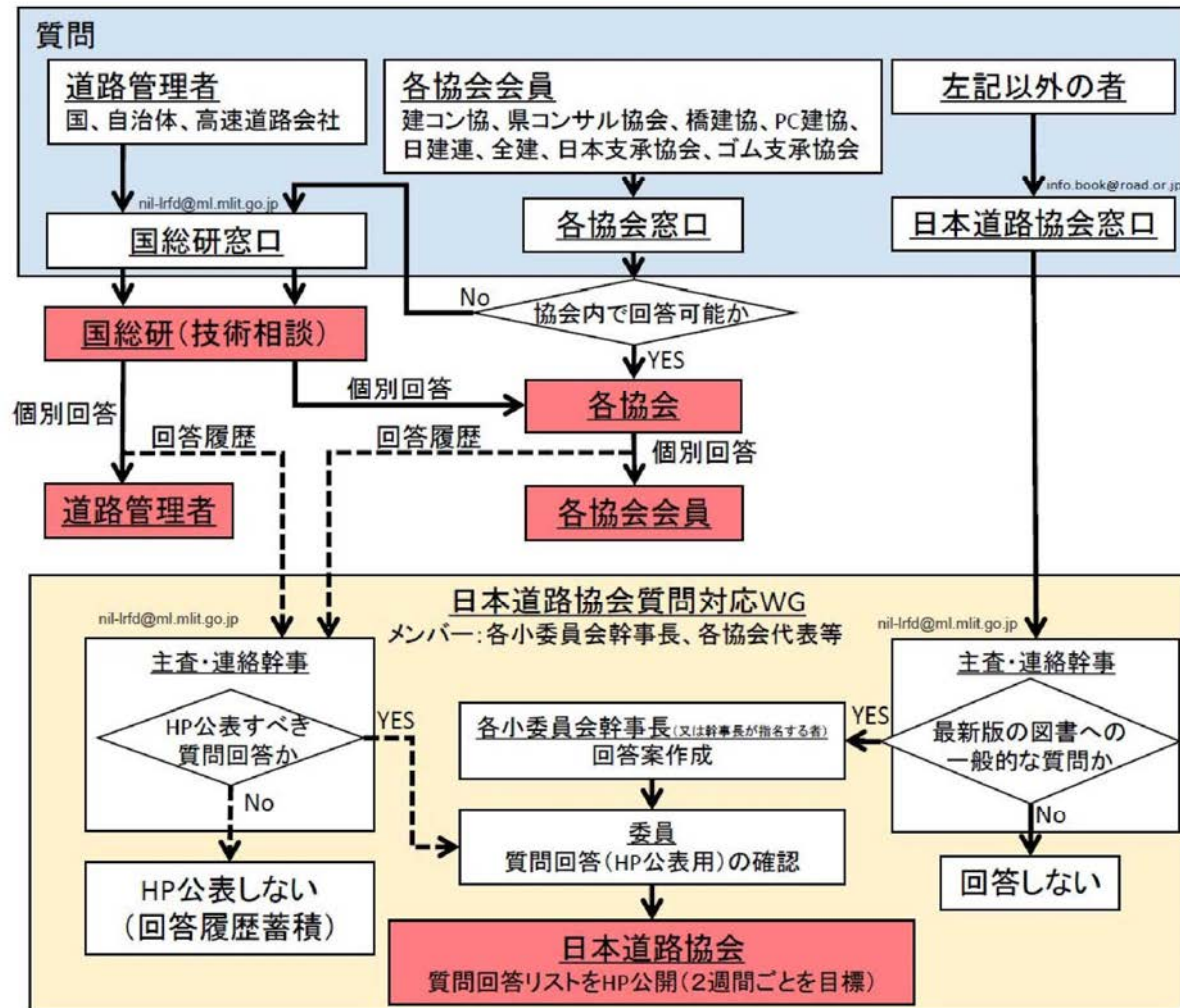
第三者照査の在り方および今後の建設コンサルタンツ協会としての照査の在り方に対する意識調査

注) ⑥・⑦は、今後に向けての活動である。

2.2 技術相談窓口の開設と運用

(1) 質問受付から回答までの流れ

技術相談質問・回答の流れ



(2)建コンに寄せられた質問件数の推移

道路橋示方書に対する質問・回答件数

年度	合計	共通	鋼橋	PC橋	下部工	基礎工	耐震	函渠
H26	10				3	3	3	1
H27	15		1	1	3	1	9	
H28	11		1		3	1	5	1
H29	7			1	2		3	1
H30	38		4	10	9		15	
R1	25	2	4	4	2	7	6	
R2	21	5	3	3	4		6	
R3 8月まで	10		3	2	2	2	1	

○道路協会HPに公開された質問と回答あり
 ○建コンが独自に集計している質問に対する回答のサイト
 (会員のみ)

<http://www.jcca.or.jp/member/information/soudanmadoguchi/pastqanda/index.html>

○建設コンサルタント協会の会員の方は、
 各支部の技術相談窓口を利用するようお願いします。

2.3 照査計算(ダブルチェック)実施要領の配布

(1) 通達・事務連絡について

通達・事務連絡の内容

橋、高架の道路等の設計に係る当面の措置について

平成29年12月27日

(1) 橋梁詳細設計の照査計算

条文等の適用間違い、計算ソフトウェアの不具合等による過誤を防止し設計品質を確保するため、橋梁詳細設計業務において、異なる2つの設計計算手法（以下、「当初設計」と「照査計算」という。）を用いて設計する。

(2) 第三者による照査

(1)で実施した設計について橋梁詳細設計業務を実施した者とは別の第三者により、設計業務等共通仕様書に示す照査を実施する。

(3) 橋梁上部工工事における照査計算

設計の前提条件及び設計段階で定めた事項を満足する施工が行われるための照査及び架設設計を実施する。なお、工事着手前の照査においては、(1)や(2)の結果を踏まえるものとする。

注) 本講演では、照査計算をダブルチェックと称し、取り纏めている。

(2)会員に配布された実施にあたっての留意点(1/4)

平成30年11月
令和2年2月 補足
令和2年9月 改定

建設コンサルタンツ協会 会員各位

「橋梁詳細設計の照査計算」の実施にあたっての留意点
～通知(「橋、高架の道路等の設計に係る当面の措置について」
設計内容のチェックの強化)の理解のために～

交通基盤技術委員会
改定道路橋示方書対応SWG

1. 本資料の主旨と位置付け

道路橋示方書(平成29年版)を適用した橋梁詳細設計では、「橋、高架の道路等の設計に係る当面の措置について」(国土交通省道路局国道・防災課長通知、平成29年12月27日)(以下、「通知」と称す)に従い、「2. 設計内容のチェックの強化」として、異なる2つの設計計算手法を用いて設計(以下、「ダブルチェック」と称す)することが各業務の特記仕様書に定められている。しかし、各業務の実施においては、具体的な方法が受発注者間で定まらず、業務進捗の遅延等が生じかねない状況も考えられる。

このため、建設コンサルタンツ協会では会員への情報提供として、通知に対するダブルチェックを実施するにあたっての留意点をまとめることとした。

なお、ここで示す内容については、協会のWG活動成果の一部であり、現時点で考える協会としての最低限の留意点を示したものである。ここで示す内容が実業務で実施する内容すべてを示しているものではないので実業務においては、発注者との協議によりダブルチェックの実施計画を確定した上で実施する必要がある。

(2)会員に配布された実施にあたっての留意点(2/4)

2. ダブルチェックの実施目的の解釈

ダブルチェックの実施目的は、通知では以下の通りに示されている。

条文等の適用間違い、計算ソフトウェアの不具合等による過誤の防止し設計品質を確保する

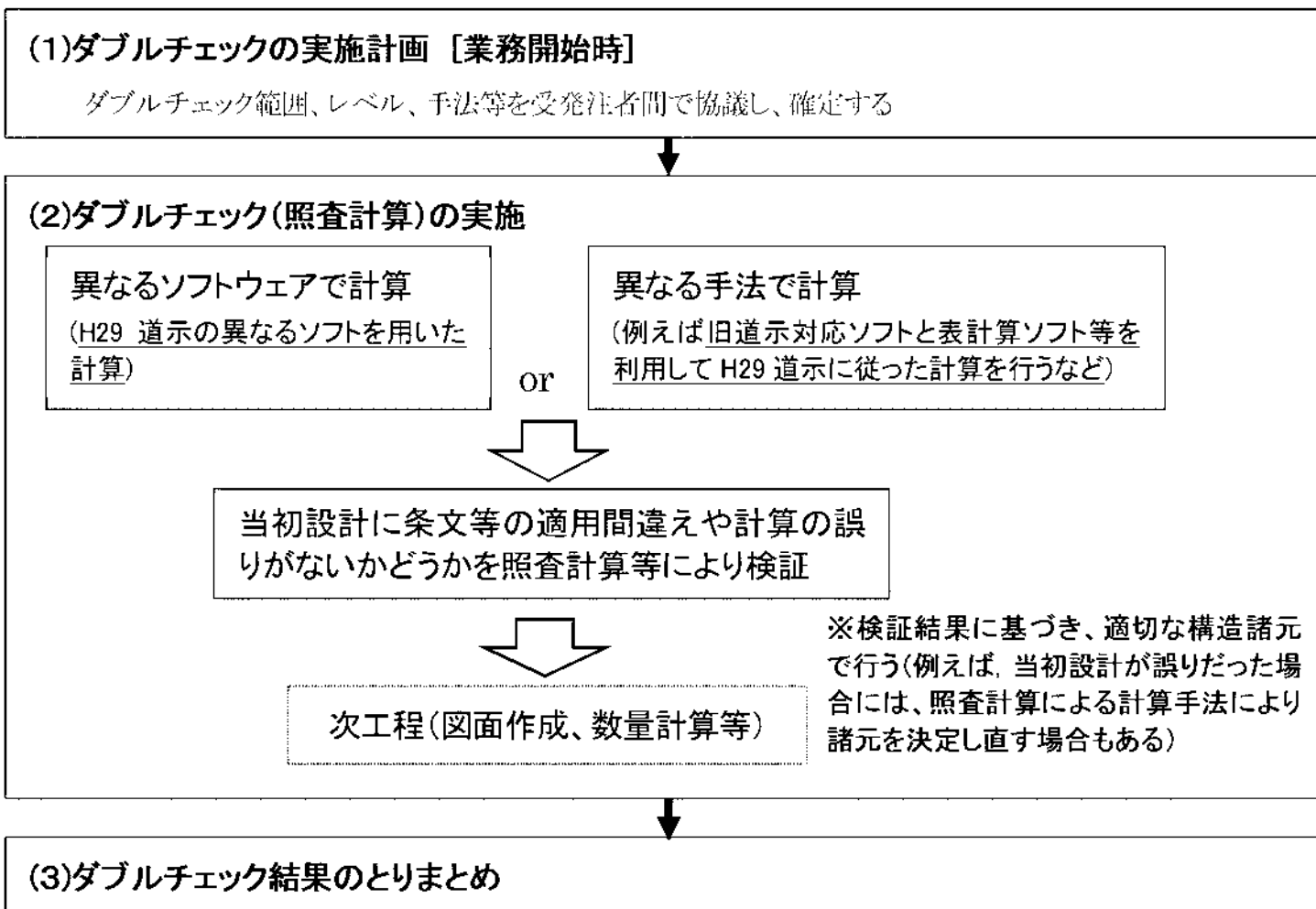
この目的の解釈を以下に示す。

なお、実施内容については、目的に照らして発注者と協議の上、定めるものであり、ここで示す解釈は、本通知が意味する一般的な理解を促すものである。

- 異なる設計計算手法を使用することにより、条文等の適用の取り違いを見つける。
- 異なる設計計算手法を用いることにより、ソフトウェアへの入力間違いや不慣れなソフトウェアでの操作間違い、さらに計算ソフトウェアのバグによる間違いを見つける。
- 防止を求める過誤とは、橋の耐荷性能や耐久性能、橋の使用目的との適合性を損なうような誤りであると考えられ、設計段階で見つけておかなければ、次工程の施工段階で大きな手戻りとなるものが対象であると考え。一方、前述への影響のないような計算値の微小な相違などは、設計計算のやり直し（再計算）の対象とはしないものとする。

(2) 会員に配布された実施にあたっての留意点(3/4)

3. 業務でのダブルチェックに関する対応の実施フローの例



(2)会員に配布された実施にあたっての留意点(4/4)

また、建設コンサルタンツ協会では、設計成果を取り寄せ、内容を確認し、共通事項と鋼橋に関する事項を改めて、注意喚起したところです。

◆注意喚起事項◆

- 1) これまでのダブルチェック成果には、差異の原因に対する分析・検討が行われていないものが散見されたので、注意されたい。
- 2) ダブルチェックの結果、相違が生じている場合は、ソフトウェアベンダーに問い合わせ、その回答のみを記載している例が見られる。設計者としての判断・考え方を記入する必要がある。
- 3) 鋼橋の設計に対するダブルチェックにおいて、水平力に対する各部材の抵抗の考え方、床版に生じる作用と制限値、スタッドの抵抗と制限値に関する比較の記載が見られないので、これらの比較も加えると良い。

2.4 ダブルチェック(照査計算)結果の集約

(1)大きな視点での確認

建コン協として3つの視点で整理。

- 1)大きなエラーはないか（代表的な事例）
- 2)構造細目の計算結果は妥当か、示方書の正しい理解はされているか
- 3)設計者が意図している機能があるか
(ソフトウェアまかせ、ソフトウェアの機能の範囲内で設計を行っていないか)

アンケート実施要領

調査要領：建設コンサルタンツ協会の組織である「改定道路橋示方書連絡WG」を構成する支部代表委員（9支部）を経由して会員に対して実施。

- ①ベンダー会社名・プログラム名・バージョン（本資料では割愛）を記入。
- ②設計計算に使用したソフトウェアの結果が妥当であることが確認された場合は、○、やや課題がある場合は△、妥当でない場合は、×を記入。
- ③妥当でないとは、断面が変更となる場合等、大きな手戻りが生じる差があることを想定。今回は計算結果の多少の差異は、考慮しないことと定義。
- ④決定ケース以外のケースに対しても検証している場合があれば、記入。
- ⑤課題がある場合や妥当でない場合は、その概要を記入（本資料では割愛）。
- ⑥設計に使用したソフトウェアの妥当性を検証。照査計算に使用したソフトウェアの妥当性は問わない。

(2)対象橋種

(1)鋼上部工 25計算例

内訳：連続鈎桁（15例）連続箱鈎（6例）鋼床版鈎桁（1例）鋼床版箱鈎（3例）
比較項目：支点反力・主鈎断面力・主鈎応力度、床版応力度

その他

(2)PC上部工 29計算例

内訳：プレテン床版橋（3例） プレテンT鈎橋（2例） ポステン床版橋（1例）
ポステンT鈎橋（4例） ポステンコンポ橋（1例） ポステンT鈎橋（3例）
ポステンコンポ橋（4例） 中空床版橋（5例） 箱鈎橋（6例）

比較項目：支点反力・鈎断面力・プレ2次・鉄筋拘束力・断面応力度・合成応力度

(3)下部構造 63計算例

内訳：逆T式橋台（29例）箱式橋台（2例）橋脚（32例（橋軸方向照査）
27例（橋直方向照査））

比較項目：パラペット耐荷力・豎壁耐荷力・フーチング耐力・梁耐荷力・
橋脚基部耐荷力・フーチング耐荷力

(4)基礎構造 59計算例

内訳：直接基礎（16例）場所打杭（30例）既成杭（6例）鋼管矢板基礎（1例）
深礎杭（6例）

比較項目：安定計算（耐荷力）・杭本体耐荷力・杭本体耐久性

(3)大きな視点での比較結果

橋梁形式

比較結果（支点反力・主桁断面力・主桁応力度・床版応力度）

	形式	ソフトウェアの有無	法定ケース				その他のケース				ソフトウェア名(※)
			支点反力	主桁断面力	主桁応力度	床版応力度	支点反力	主桁断面力	主桁応力度	床版応力度	
1	鉋桁（RC床版）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	E社
2	鉋桁（RC床版）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	E社
3	鉋桁（RC床版）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	E社
4	鉋桁（RC床版）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	A社
5	鉋桁（RC床版）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B社
6	鉋桁（RC床版）	○	○	○	△	△	○	○	△	△	B社
7	鉋桁（RC床版）	○	○	○	○	○					E社
8	鉋桁（RC床版）	○	○	○	○	○					E社
9	鉋桁（RC床版）	○			○	○					E社
10	鉋桁（RC床版）	○	○	○	○	○					E社
11	鉋桁（RC床版）	○	○	○	○	○					E社
12	鉋桁（RC床版）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	E社
13	鉋桁（RC床版）	○	○	○	○						B社
14	鉋桁（RC床版）	○	○	○	○	○					B社
15	鉋桁（RC床版）	○	○	△	○	○	○	△	○	○	B社
1	箱桁（RC床版）	○	○	○	△	△	○	○	△	△	B社
2	箱桁（RC床版）	○	○	○	○	○					E社
3	箱桁（RC床版）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B社
4	箱桁（RC床版）	○	○	○	○	○					B社
5	箱桁（RC床版）	○			○	○					E社
6	箱桁（RC床版）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	E社
1	鉋桁（鋼床版）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B社
1	箱桁（鋼床版）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B社
2	箱桁（鋼床版）	○			○	○					B社
3	箱桁（鋼床版）	○	○	○	○	○					B社

詳細な比較結果は、「H29道示による設計のダブルチェックに関する一事例」
橋梁と基礎 2019-5 建設コンサルタンツ協会 鈴木泰之・万名克美・埜喜久雄 参照



(4)細部計算結果の確認

部位	項目	ダブルチェック対象業務の調査結果から課題となった「計算結果の確認項目」
主桁	① 断面力算出	中間支点上の温度差による断面力算出時に考慮する断面(全断面or鉄筋+鋼断面で算出するか)
	② 断面力算出	永続作用支配時の温度差(TF)の足し合わせ要領と抵抗断面(床版に引張応力度が作用する場合、鋼+鉄筋断面で抵抗すること)
	③ 断面力算出	相反部材の制限値75%の考慮する方法(応力度を0.75で割り戻す事で考慮)(すべての荷重組合せケースに適用するか、死荷重+活荷重の組合せのみか)
	④ 荷重組合せ	せん断応力度を考慮する場合、荷重組合せの最大値を一率に使用するか、それぞれの荷重組合せにおけるせん断力使用か
	⑤ 断面計算	床版のコンクリートと鋼桁との合成作用を考慮する際、鋼+鉄筋断面で抵抗する場合において、鋼桁の割増しに1.15を使用することができるか
	⑥ 断面照査	断面照査時に温度差・クリープ・乾燥収縮により生じるせん断力を考慮するか
	⑦ 座屈照査	ウェブ座屈照査の対象とする荷重組合せケース(最大圧縮応力が作用する場合のみ実施するか、すべてのケースに対して照査するか)
	⑧ 継手計算	床版コンクリート鋼桁との合成作用を考慮する際、正の曲げモーメントを受ける部分に対して鋼桁制限値割増し(1.15)が適用されるが、継手計算において全強75%を考慮する際、割増された制限値に対して計算されるかどうか
	⑨ 継手計算	主桁継手計算(合成桁、箱桁)において圧縮側の曲げ応力度の制限値に低減がある場合、必要ボルト本数の計算は低減された制限値に対して75%を確保しているか
横桁	① 断面力算出	横げたで算出される断面力で考慮される荷重組合せおよび断面力の種類
	② 断面力算出	中間横げたの主桁作用における横げた断面力に荷重の同時載荷性を考慮するか
	③ 断面計算	端横げた断面計算(曲げ応力度の算出)で考慮される断面力と抵抗断面

2.5 計算ソフトウェアの機能の確認

計算ソフトウェア機能の確認 1/4

部位	番号	設計ソフトウェアとして基本的に必要と考えられる「機能の有無、確認項目」
床版	①	床版張出部に載荷された活荷重に作用する風の影響を考慮できる機能があるか
	②	床版の打設順序により生じる床版内部応力を計算できる機能があるか
	③	遮音壁を設けた場合、遮音壁の内外からの風荷重の載荷と床版に発生する作用および応力を算出することが可能か、また、活荷重との組合せの照査は可能か
解析	①	回転ばねモデルでの計算は可能か（現状JSP-6Wで対応）
	②	せん断変形の影響が考慮される解析となっているか
	③	完成系と架設系の構造が異なる場合、足し合せができる機能があるか
	④	支点の不当沈下が主桁断面力に与える影響について考慮される機能があるか
	⑤	鋼床版現場溶接の収縮による付加応力の影響について考慮できる機能があるか
	⑥	中立軸が変化する場合、その影響が考慮される機能があるか

計算ソフトウェア機能の確認 2/4

部位	番号	設計ソフトウェアとして基本的に必要と考えられる「機能の有無、確認項目」
解析	⑦	活荷重が偏載される場合や斜橋の場合等、ねじれの影響を考慮できる解析となっているか
	⑧	荷重ケース全ての足し合せ結果がもれなく出力されるか
	⑨	荷重ケース毎に発生する断面力が一覧できる機能があるか
	⑩	荷重組合せ結果が一覧となって出力され、断面決定ケースが抽出される機能があるか
	⑪	温度変化の影響が任意の部材に与えられる機能があるか
	⑫	温度変化の影響の算出において、算出の基となる部位（鋼桁のみ、床版+鋼桁）を任意に設定できるか
	⑬	温度差の影響が任意の部材に与えられる機能があるか
	⑭	クリープの影響が任意位置（部材の引張部分・圧縮部分問わず）に与えられる機能があるか
	⑮	係数考慮前の断面力を確認できるか
	⑯	横桁の設計から解析ソフトに剛度を連動させることは可能か
	⑰	荷重組合せ、荷重係数、組合せ係数の自動設定および任意変更機能があるか

計算ソフトウェア機能の確認 3/4

部位	番号	設計ソフトウェアとして基本的に必要と考えられる「機能の有無、確認項目」
主桁設計	①	床版と主桁との合成効果が失われた場合の挙動を計算できる機能があるか
	②	鋼・コンクリート合成床版の底鋼板に導入される応力を考慮できる機能があるか
	③	主桁架設時の横倒れ座屈の防止策に応じた制限値が考慮できる機能があるか
	④	軸力の影響を考慮した断面計算が可能か、座屈照査法はどのように行うのか
	⑤	水平補剛材の断面は複数指定できるか
添接	①	すべり係数を任意に設定できる機能があるか
	②	ボルト配置を任意に設定でき、その配置に応じた添接計算を行う機能があるか
	③	フランジを挟む上下添接板の板厚を任意に設定できる機能があるか
	④	引張側の母材照査において、制限値は1.1倍されているか
	⑤	任意のボルト配置を設定することが可能か

計算ソフトウェア機能の確認 4/4

部位	番号	設計ソフトウェアとして基本的に必要と考えられる「機能の有無、確認項目」
スタッド	①	スタッドから床版への応力伝達メカニズムを任意に設定できる機能があるか
	②	橋軸方向に生じるせん断力に加え、橋軸直角方向せん断力に対しても照査可能な機能があるか
	③	スタッドは本数指定のみでピッチ指定はできないのか
横構	①	横構の作用力を任意に設定できる機能があるか
	②	横構に損傷が生じた場合の構造全体に与える影響を計算できる機能があるか
	③	横構の部材に生じる断面力が作用力毎に一覧できる機能があるか
中間対傾構	①	主桁のたわみ差による影響を考慮する機能があるか
ブラケット	①	ブラケット取付部の反対面に設ける控え材の必要溶接長の計算が行えるか(すみ肉溶接および部分開先溶接)
ダイヤフラム	①	細幅箱桁のダイヤフラム開口部に横桁取付部から作用する曲げモーメントに対する部材の照査を行なう機能はあるか
縦桁	①	任意のボルト配置を設定することが可能か

2.6 照査マニュアルの作成

前提条件の確認 1/6

1. 前提条件

項 目		
大項目	中項目	細項目(案)
1. 橋の重要度	(1)道路ネットワーク上における路線の位置付け、代替性	1)物流等の社会・経済活動上の位置付け
		2)防災計画上の位置付け
2. 設計供用期間	(1)期間の設定	1)重要度の区分 (A種、B種)
		1)基本100年
3. 架橋位置特有の条件	(1)路線条件	1)将来計画条件
		2)道路幾何構造
		3)橋梁部の線形
		4)地形、地質
		5)制約条件 (構造寸法の制約条件)

前提条件の確認 2/6

項 目		
大項目	中項目	細項目(案)
3. 架橋位置特有の条件	(2)交差物条件	1)道路と交差・平行する条件
		2)鉄道と交差・平行する場合
		3)河川と交差する場合
		4)その他交差物と交差する場合 (港湾、漁港、民間施設等)
	(3)自然環境条件	1)腐食
		2)気象
		3)地形・地質
		4)地殻変動
		5)河相
		6)地下水
		7)洪水、津波、火砕流など災害情報

前提条件の確認 3/6

項 目		
大項目	中項目	細項目(案)
3. 架橋位置特有の条件	(4)周辺環境	1)既存物件
		2)地下埋設物
		3)架空条件
		4)利水状況他
		5)動植物・生態系
	(5)使用材料の条件特性および製造に関する条件	1)コンクリート製造プラントの条件
		2)使用材料の条件
	(6)景観に関する条件	1)橋の形式選定に関する与条件
		2)橋の構造細目に関する与条件

前提条件の確認 4/6

項 目		
大項目	中項目	細項目(案)
4. 施工に関する条件	(1)関連法規	1)労働基準法関連
		2)道路法関連
		3)機械等の安全管理規則
		4)環境基準関連
	(2)運搬路	1)道路条件
		2)支障物件
		3)迂回路の有無
		4)軌跡
		5)航路条件
		6)水深
	(3)現場状況・作業環境	1)作業空間
		2)電気・給排水
		3)地質・地盤
4)施工期間		

前提条件の確認 5/6

項 目		
大項目	中項目	細項目(案)
4. 施工に関する条件	(4)自然現象	1)気象
		2)水文
		3)海象
	(5)現場周辺環境	1)自然環境
		2)歴史環境
		3)生活環境
	(6)作業環境	1)作業に支障する条件
		2)現場状況・自然現象
	(7)廃棄物処理場	1)土捨て場等掘削土処理
		2)産業廃棄物処理場

前提条件の確認 6/6

項 目		
大項目	中項目	細項目(案)
5. 維持管理に関する条件	(1)維持管理に関する環境条件	架橋位置特有の条件に該当する内容
	(2)維持管理に関する使用条件	同上
	(3)平時（補修・交換）・緊急時の代替性	1)平時部材更新時に想定される施工制約条件
		2)緊急時部材更新時に想定される施工制約条件
	(4)交差物件等の制約条件	1)橋下や上空の空間の状況や制約条件
		1)第三者被害の防止が必要となる範囲や措置など方法、計画策定に必要な条件
	(5)点検方法・修繕方法・維持管理計画	2)管理するうえでの条件
(6)災害時の点検方法		1)地震等における災害直後の損傷点検手法

要求性能による配慮事項 1/7

■要求性能による配慮事項

項目			
大項目	中項目	細項目(案)	
施工の 確実性 および 容易さ	施工品質 確保	共通	設計で前提とする施工品質が満足されていることを、確実かつ容易に確認することが出来る構造とするための配慮がなされているか。（下記鋼橋～耐震設計の項について、満足した結果となっているか）
			耐荷力や耐久性が得られるための設計の前提条件が満足できていることを確認できるように、設計時点から十分な配慮がなされているか。（前提条件の内容について漏れがなく、すべての項目に配慮した設計がなされているか）
			施工品質の確認方法の想定がなされているか。（例えば工事共通仕様書に準じた確認方法について、構成する各構造に対して確認方法が想定されている）
		鋼橋	標準的な施工及び品質管理ができる構造であるか。
		溶接継手を用いる場合、溶接施工、段階的なプロセス管理及び製作後の非破壊検査が適切に行える構造となっているか。	

要求性能による配慮事項 2/7

項目			
大項目	中項目	細項目(案)	
維持管理の 確実性および 容易さ	点検・調査の方法	共通	設計供用期間中の点検（日常点検、定期点検）、事故や災害発生時における橋の状態を評価するために行う調査、及び計画的な維持管理を適切に行うことが出来る構造とするための配慮がなされているか。（下記 鋼橋～下部基礎構造の項に対して、すべてを満足しているか）
			維持管理設備、点検施設等の設置は適切に設計に反映されているか。
			点検などの維持管理が困難な部位を少なくする検討・配慮がなされているか。
			支承部に容易にアプローチすることができる構造となっているか。
			支承部の状態の確認などが行えるための空間の確保が考慮されているか。
		鋼橋	点検検査路の妨げとならない部材配置になっているか。（部材と検査路の競合、点検空間の確保）

要求性能による配慮事項 3/7

項目		
大項目	中項目	細項目(案)
維持管理の確実性および容易さ	更新、修繕の実施方法	共通編
		更新修繕の実施方法①：一時的にでも供用が失われることが特に許容されない条件の場合には、特定の部材に対して設計供用期間中の更新を許容しているか。その場合具体的な補修や部材更新の方法について設計の段階で明確になっているか。
		補修や更新の時期を判断する計画、方法が設計に反映されているか。
		点検や調査の方法が、上部構造、下部構造、その接続部について、一連で計画され、設計に反映されているか。
		供用状態に応じた施工の確実性や道路機能への影響が明確になっているか。
		更新修繕の実施方法②：供用制限が困難な橋の場合には、直接荷重を支える床版や支承については、補修や更新が確実かつ容易に実施出来るように構造設計上の配慮がなされているか。
		補修補強等のときにアプローチすることの確実性や容易さの達成のし易さ（上部、上下部接続部、下部・基礎を対象とする。箱断面では、内面・外面があることも加味した点検口の設置などの配慮）が設計に反映されているか。
		支承の応急対策が行えるための空間が確保されているか。
		鋼橋
		床版取替えやケーブル交換時を考慮した設計となっているか。
支承部の支承の交換および維持管理の検討が設計に反映されているか。		

要求性能による配慮事項 4/7

項目			
大項目	中項目	細項目(案)	
維持管理の 确实性および 容易さ	耐久性能 の確保	共通編	継手の位置や補剛材の位置関係、接合部等への設計上不要な仮補強材や鉄筋の配置が局所的な応力状態へ与える影響が設計で想定する応力条件から乖離を生じさせることも考慮した連結や接合位置や構造詳細の検討が実施されているか。
		共通編	耐久性能を満足するための設計の前提条件と部材各部における局所的な応力性状や暴露環境との乖離を小さくすると出来る細部構造とするための配慮がなされているか。(構造形式、防食対策、構造細目での配慮)
		共通編	水の排出・滞留状態が耐久性のばらつきの要因になることに対する構造細部(排水構造周り、橋座、桁端部等)への配慮がなされているか。
		鋼橋	<p>確実な排水のための排水勾配や排水孔の設置となっているか。</p> <p>伸縮装置からの漏水を考慮した桁端部の防水処理対策がなされているか。</p>

要求性能による配慮事項 5/7

項目		
大項目	中項目	細項目(案)
橋の一部の部材および 接続部の損傷、地盤変 動等の可能性に対する 構造上の補完性・代替 性	共通編	橋の致命的な状態となる可能性に対する、補完性または代替性を考慮した部材の配置について、補完性や代替性の確保と機能回復の容易さとの関係が配慮されているか。
		一旦発生すると制御困難な現象の防止対策について、つり橋、斜張橋などたわみやすい橋やケーブル部材などの風や雨などによる振動の防止対策が検討されているか
		一部の損傷が橋の安全性に与える影響を拡大させない別途の部材等の設置などフェールセーフ機能の付与がなされているか。
	鋼橋 コンクリート橋	容易に全体の安定性を喪失しない構造となっているか。
		主要部材が損傷した場合の代替性や補完性の確保がなされているか。

要求性能による配慮事項 6/7

項目		
大項目	中項目	細項目(案)
橋梁計画のリスク評価	新材料、新工法、新技術による不確実性	示方書に記載のない事項を採択にするにあたって、橋の耐荷性能の観点からの検証が実施されているか。
		地盤調査の質・量が不足している状況で設計せざるを得ない場合、下部構造の位置や形状・寸法は不確定要素が適切に考慮されているか。
	災害による不確実性	①現時点での情報の不足 軟弱地盤の程度や範囲の見立ての不足により、軟弱地盤対策の方法や範囲の評価違いはないか。また構造物やその施工に与える影響について適切に記載されているか。周辺構造物や近接する家屋等に与える影響を検討し設計に反映されているか。
		継続的な協議による条件の未確定はないか。また何らかの理由により線形や下部工位置の決定に関して未確定条件はないか。未確定条件がある場合、不確定要素は適切に考慮されているか。
	関係機関協議不足による不確実性	遺跡・史跡に与える影響は検討され、対策が講じられているか。
	調査不足による不確実性	②地域の防災計画やハザードマップ 設計状況として考慮しない状況（例えば、津波、断層変位、地盤土砂災害、水害、噴火等）の選定とその対処方法が検討されているか。 地域の防災計画との適合性は検討されているか。 内閣府のハザードマップマニュアルなどに従って地方公共団体等が作成したハザードマップ等を参考に災害頻度や橋に与える影響が考慮されているか。（ハザードマップ等は科学・統計的にも確定的に予測結果を扱えるものではなく、様々な研究が進行している場合も多いが、参考にする情報の範囲は地域の防災計画等で考慮されている範囲となっているか）

要求性能による配慮事項 7/7

項目			
大項目	中項目	細項目(案)	
橋梁計画のリスク評価	新材料、新工法、新技術による不確実性	③周辺条件	下部工位置や不安定になったときに橋に影響を与える位置にある斜面の不安定化について検討されているか。
			豪雨、土砂災害により橋が受ける影響は考慮されているか。
			供用中に周辺環境に与える影響は考慮されているか。
			飛来塩分や凍結融解剤などの腐食、塩害環境について検討され、設計に反映されているか。
	災害による不確実性	③周辺条件	近傍に火災が発生した場合の影響が考慮されているか。(影響可否判断、材料への影響検討など)
			骨材のポップアウトへの対策は反映されているか。
	関係機関協議不足による不確実性	④材料、構造の不適合	軟弱地盤、被圧地下水などの影響は、基礎の施工に配慮されているか。
			耐候性鋼材使用による、現在まで不適合と判断されている影響について、設計・施工・維持管理に考慮されているか。
調査不足による不確実性	④材料、構造の不適合		

3. 第三者の実態調査

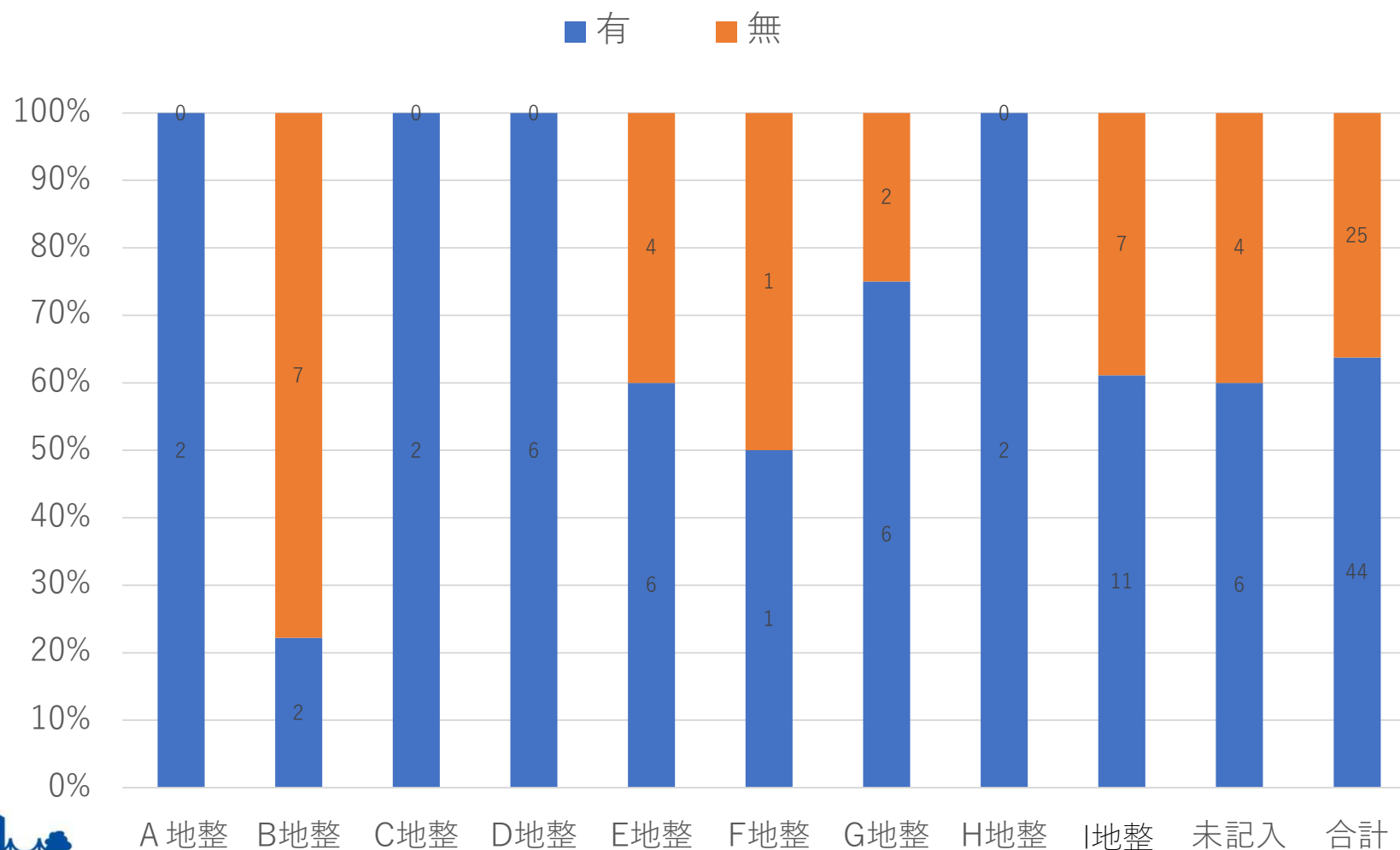
(1) 第三者照査の実態調査について

アンケート項目	
①	第三者照査の実施の有無
②	実施目的
③	照査の範囲
④	誰が照査を実施することになっているのか
⑤	業務のどの段階で照査を実施したか
⑥	第三者照査の発注・契約方法
⑦	どこから発注されたか
⑧	受注者・照査工程・照査内容・照査される側の問題
⑨	第三者照査の継続の必要性

(2)第三者照査の実態調査結果について

1)第三者照査件数

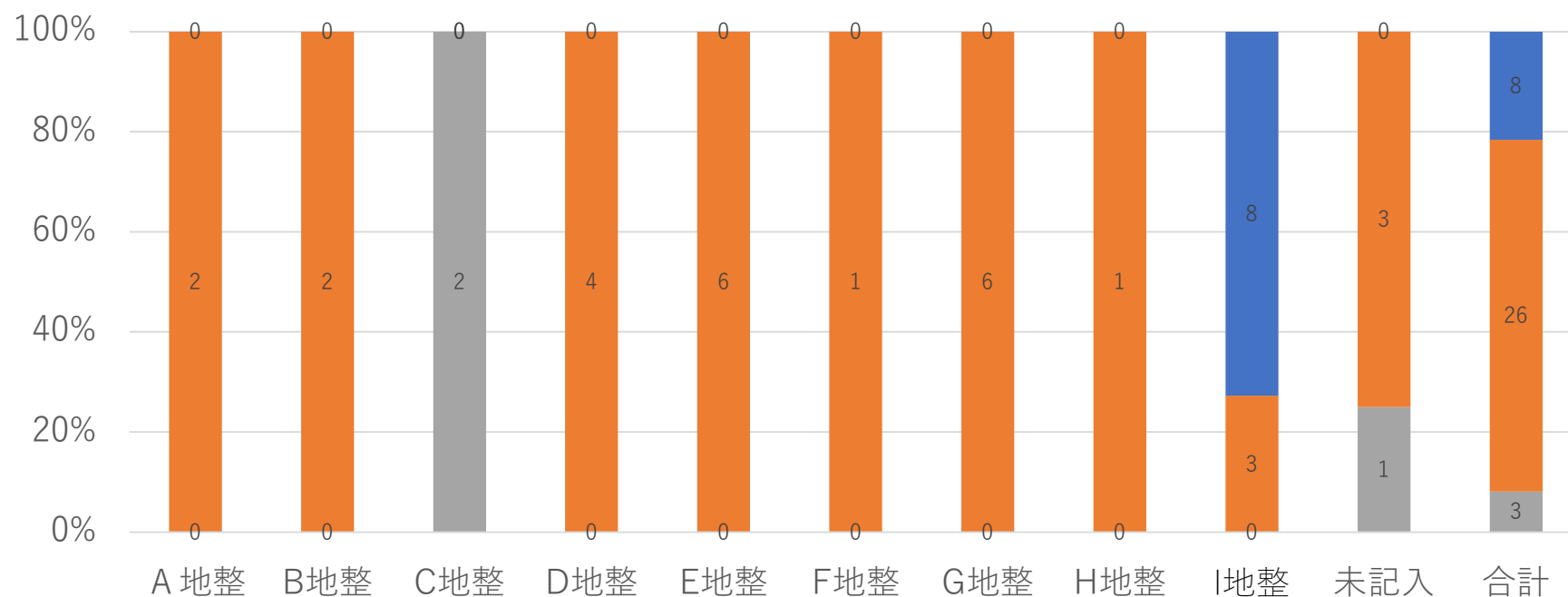
第三者照査を実施しているか（H29道示以降）



2)実施目的

実施目的（H29道示以降）

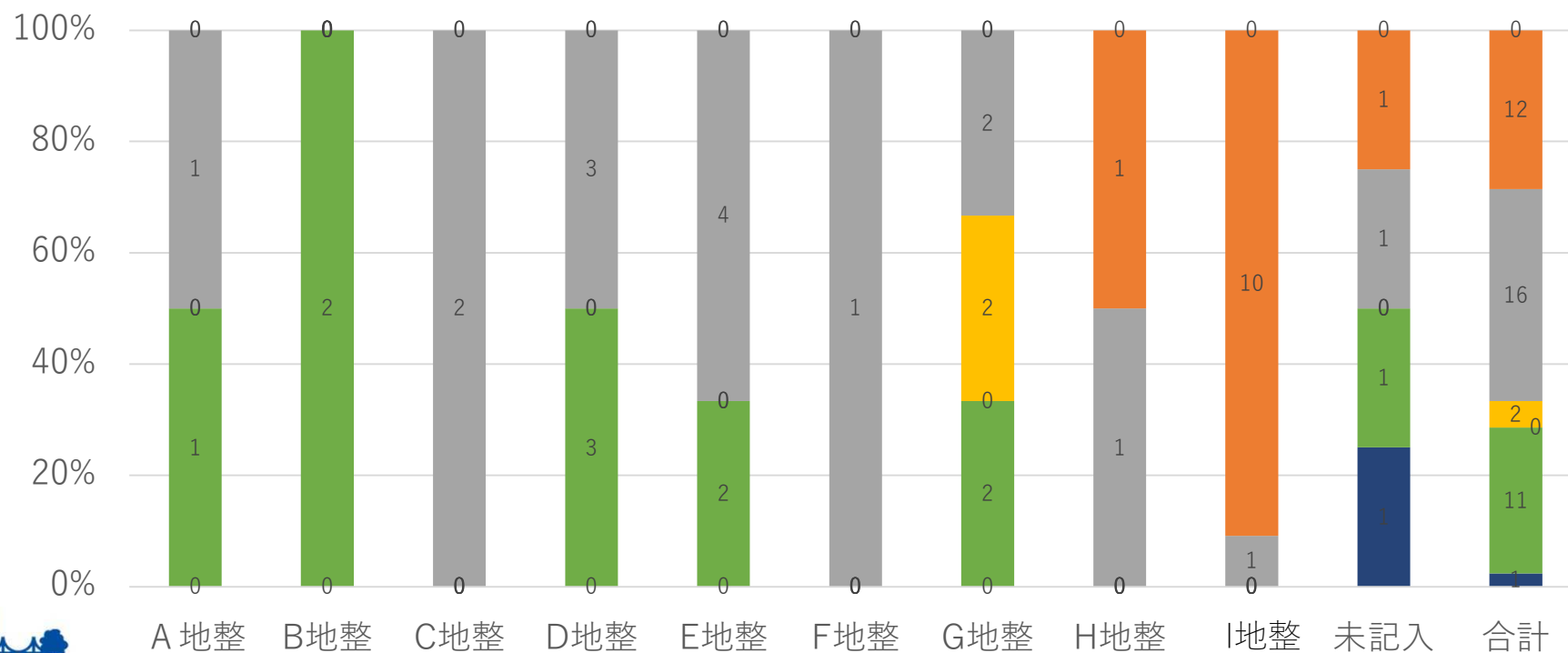
- 設計技術支援（発注者の技術力不足を補うためや、判断が難しい内容に対する助言など）
- 通達により実施（成果品全ての照査実施）
- その他



3)照査範囲

照査の範囲（H29道示以降）

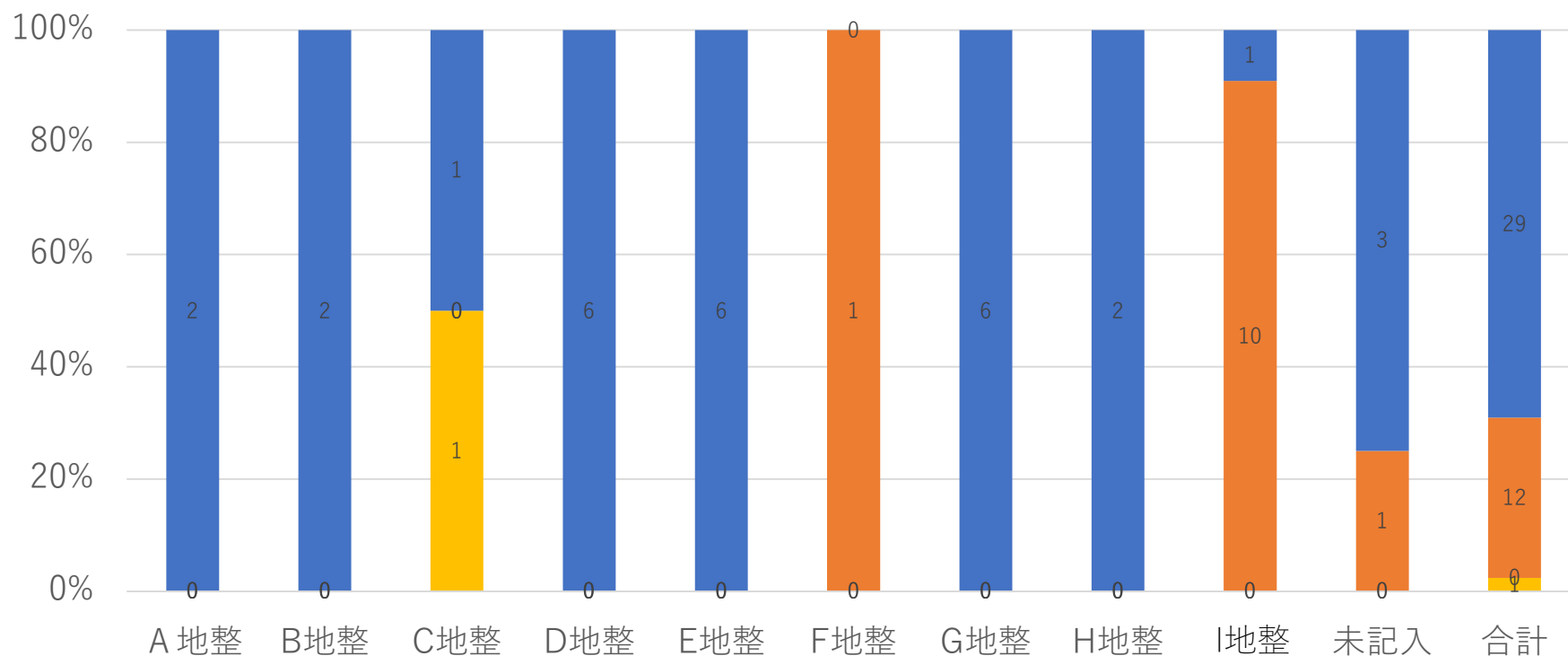
- 設計方針・条件のみ
- 設計方針・条件～設計計算
- 設計方針・条件、設計計算、設計図、数量計算
- 設計計算、設計図、数量計算
- 設計図、数量計算
- 成果品全て
- その他



4) 第三者照査の実施者

誰が実施？（受注者の分類を記載）（H29道示以降）

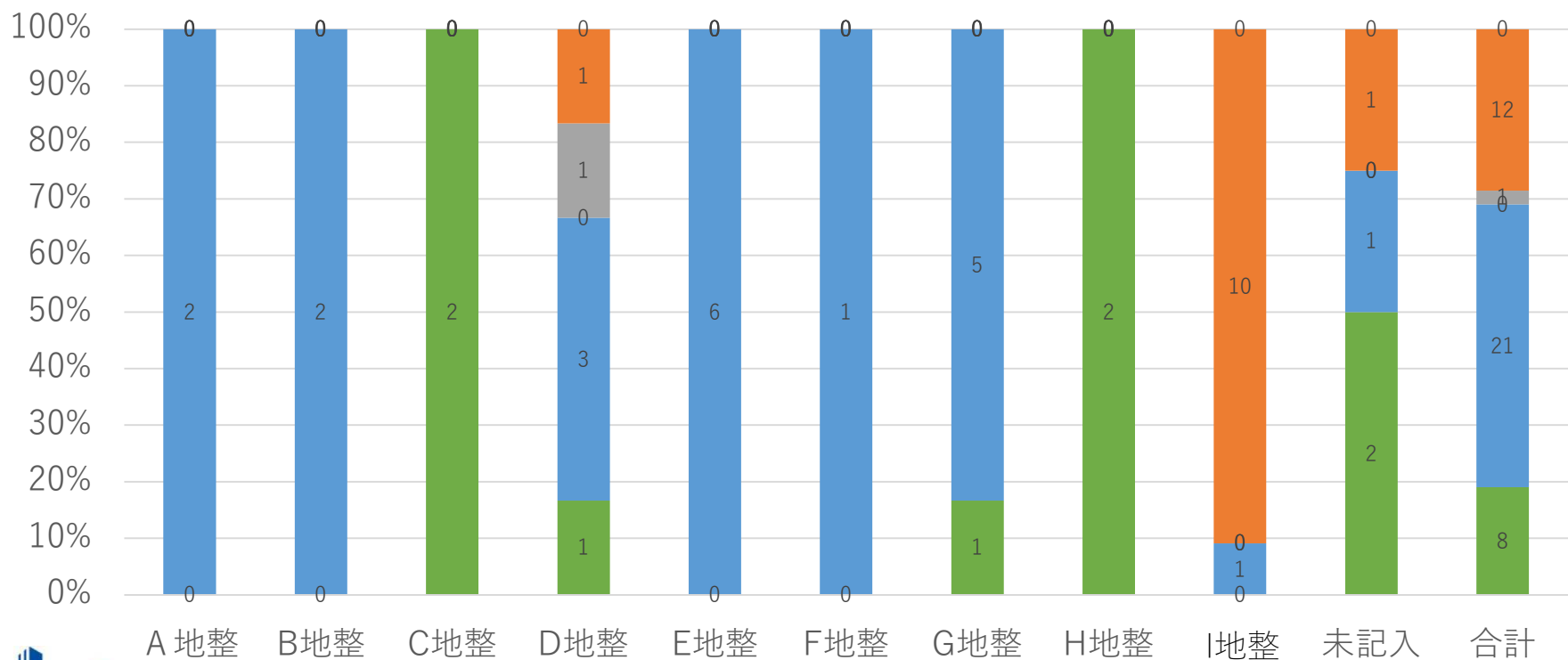
- 建設コンサルタント
- 一般社団法人（地域づくり協会、建設協会など）
- 学識関係者による委員会形式
- その他



5)実施の時期

業務のどの段階で照査を実施したか (H29道示以降)

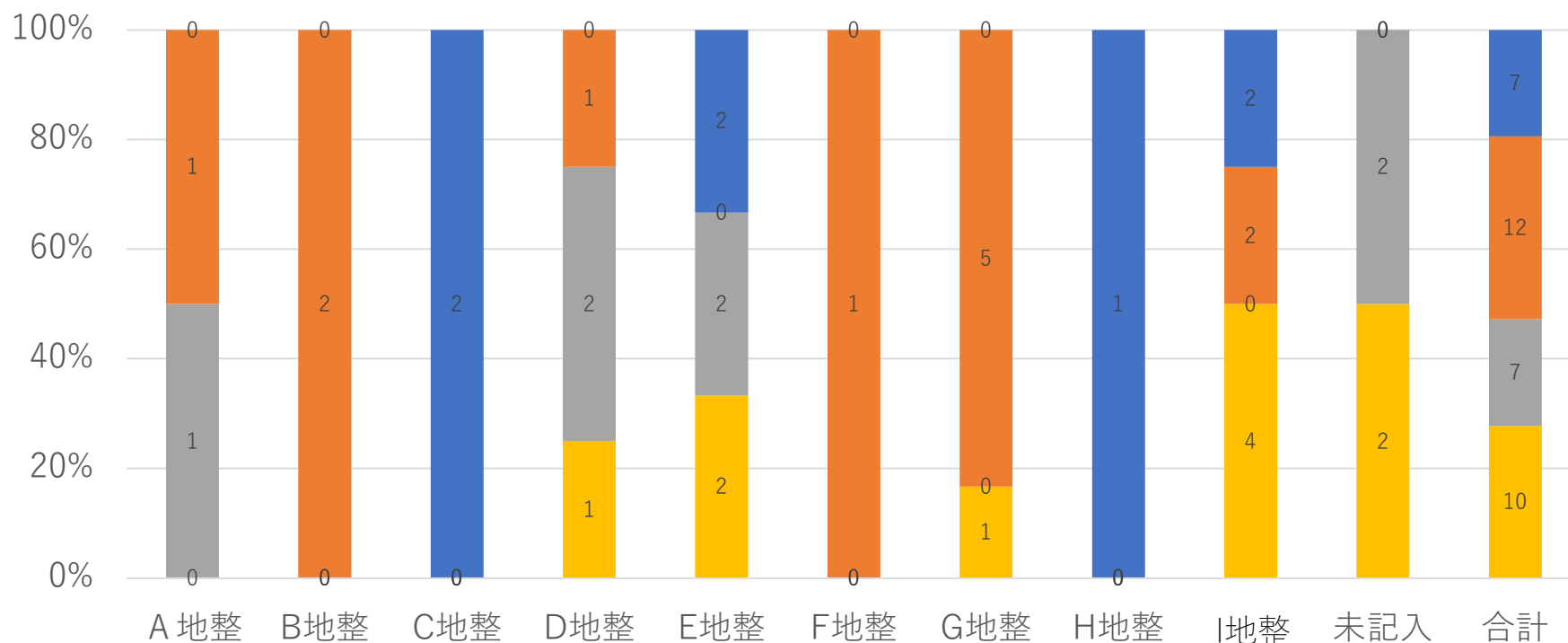
- 業務と同時に1回実施。設計方針・条件確定時
- 業務と同時に2回実施。設計方針・条件確定時、設計計算完了時
- 業務と同時に3回実施。設計方針・条件確定時、設計計算完了時、設計図数量計算完了時
- 業務と同時に2回実施。設計計算完了時、設計図数量計算完了時
- 成果品納品後、成果に対して実施。
- その他



6)発注・契約方式

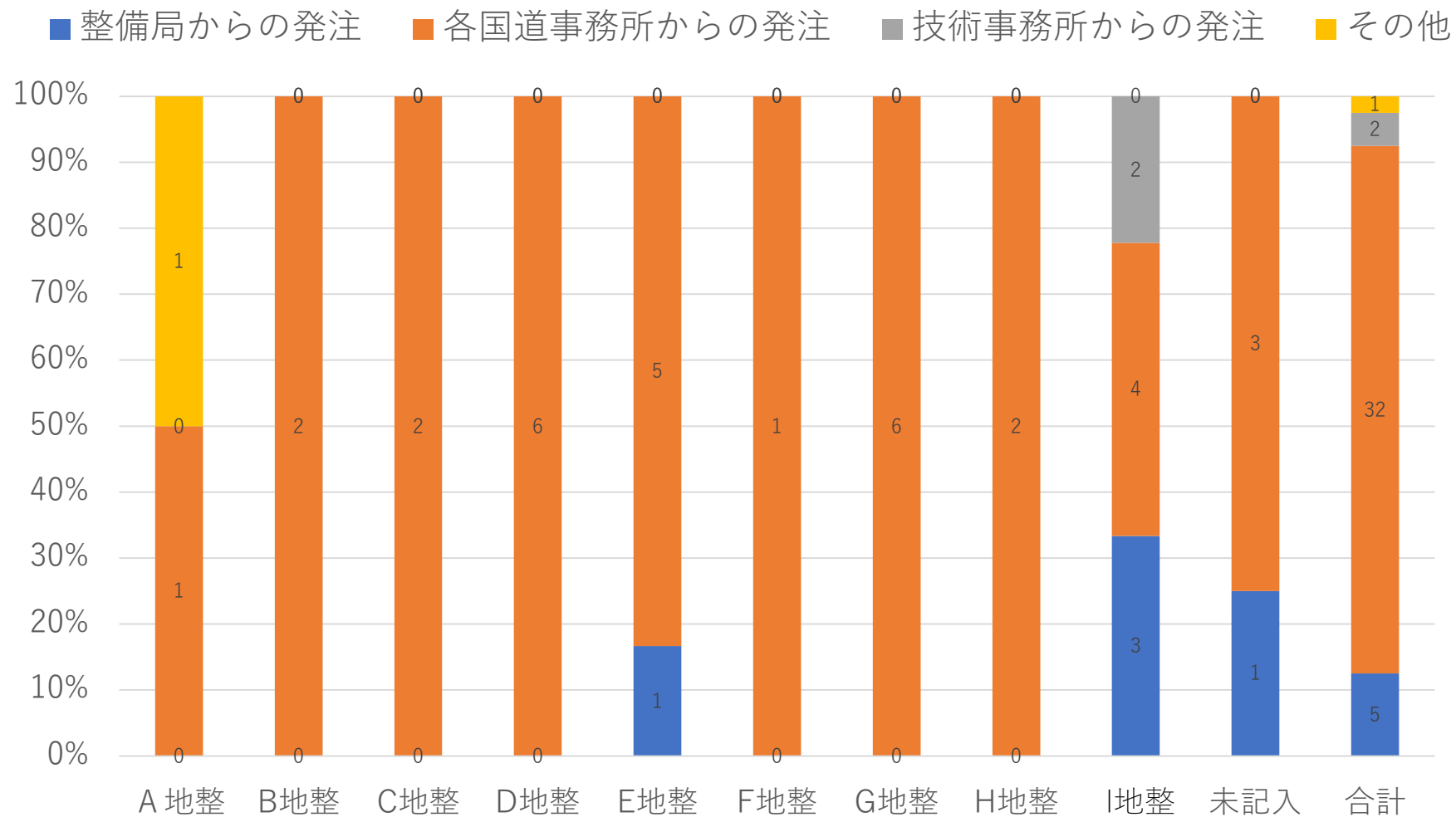
第三者照査の発注・契約方法（H29道示以降）

- 公募プロポ・総合評価で当初設計業務に第三者照査が含まれる
- 当初設計業務完了後、公募プロポ・総合評価で第三者照査のみ発注
- 随意契約（進行中の他業務に追加変更で発注）
- その他



7)発注者

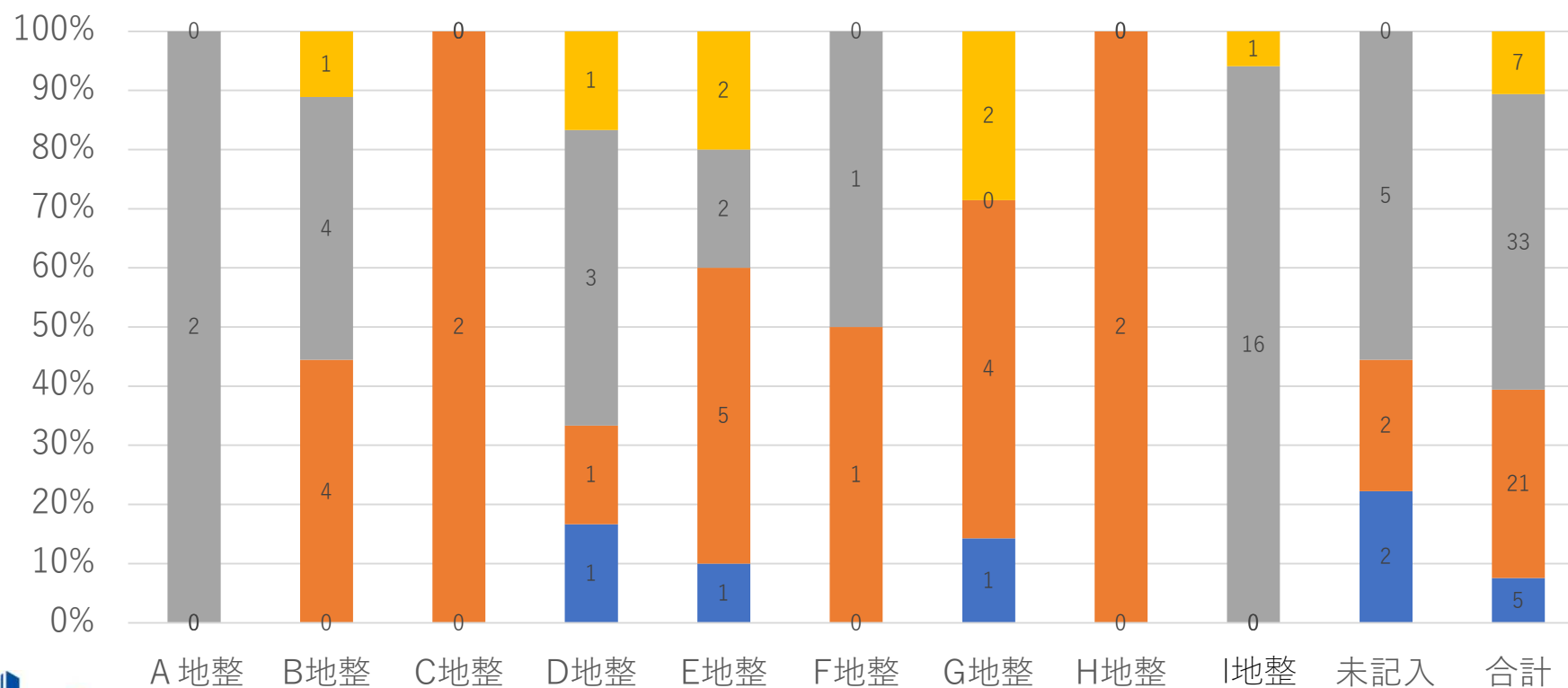
発注者は？（H29道示以降）



8) 今後の継続性

第三者照査を継続した方が良いか？（今後）

- その他
- 特殊な条件や橋梁では継続した方が良い
- H24道示と同様に基本は行わなくてよい（各地整で判断）
- このまますべての橋梁で継続した方が良い



(3)第三者照査に対する課題

第三者照査に対する課題のアンケート結果について、代表的な意見。

1)照査受注者に関する課題

多くの場合「問題なし」という回答

- ・ 責任所在に関する課題
- ・ 役割が不明確との指摘
- ・ 単独の照査業務では受注者がいない

との指摘がありました。

2)照査工程に関する課題

- ・ 業務と同時に実施する場合、納期が元の設計業務と同じであるため工程が厳しい
- ・ 照査開始時に成果が揃っていない
- ・ 設計業務の進捗により照査工程が左右される
- ・ 成果納品後、すぐに工事発注される場合は、期間が少なく照査期間が少ない
- ・ 照査と同時に業務も進んでいるため、照査により修正を指摘した場合業務の手戻りが大きい
- ・ 発注者・設計者・照査受注者により三者協議が必要

3)照査内容に対する課題

- ・「特に問題なし」という回答が多く占められていた。
- ・設計者と第三者照査者との間で設計の思想や考え方で意見が異なる場合、発注者が判断できていない。
- ・照査の内容（レベル）の統一が必要である。
- ・致命的なミスの防止等、照査の目的をはっきりさせた方が良い。

という意見があった。

同様に、

- ・どこまで照査するのか、ばらつきがある。
- ・H29道示改定に伴う照査なのか、H29以前から実施していた照査なのか、内容が明確ではない。

4)成果を照査される側としての課題

成果を照査される側の問題としては、

- ・業務中に第三者による指摘をうけることができるので、成果に反映できる。
- ・中間成果で照査を受けることになり、最終成果で照査を受けることができない。
- ・成果の品質に関係ない指摘もあり、発注者経由で指摘事項が伝えられるので対応せざるを得ない。
- ・照査技術者の照査と第三者照査とはダブルになっている。
- ・第三者照査者から多様な意見を言われ、業務の進捗に影響を受けている。
- ・指摘事項に対する説明や釈明の機会がない。
- ・検討内容について様々な意見があり、資料作成に時間を要した。

(4)第三者照査の継続について

第三者照査の継続希望の有無については、

- ・ 特殊な条件や橋梁では継続した方が良いという回答が33件であり、回答数66件中半分を占め、H24道示と同様に基本は行わなくてよいという回答が21件あり、回答の約3割を占めています。
- ・ すべての橋梁で実施した方が良いという意見も 5件ありました。

代表的な意見として、

- ・ 成果品の品質確保、施工時の手戻り防止のため必要、H29道示はまだまだ不明確な点があるため、第三者照査は必要

という意見、その反面

- ・ 設計者が責任を持って照査すべき、他のコンサルタントのミスを指摘することはしたくない、

という否定的な意見まで、多様であり、統一的な見解はない。

ここでは、具体的な意見が多数寄せられましたが、個々の意見の紹介は割愛する。

コンサルタント協会としてはこれらの意見を参考として、今後の対応を検討して参ります。

4. 今後の照査体制の検討

(1)照査体系の検討(第三者照査のあり方)(案)

- 第1案：**通達発出前の照査要領を示します**。第三者照査を行われておらず、担当者の照査、照査技術者による照査が主な内容となっています。
- 第2案：**通達発出後の第三者照査の特徴**を示します。照査範囲は発注者や案件によって、差があります。照査時期・照査内容も一律ではありません。
- 第3案：**設計完了後、コンサルタントが第三者として照査を行う案**です。新たな照査業務の創出です。
- 第4案：**CMとして照査を行うという考え方**です。設計と同時に設計照査コンサルタントを活用し、計画から図面・数量まで一式照査を行う案です。
- 第5案：**第4案と同様ですが、計画のみの照査を行う案**です。第4案に比較して照査期間は短くなり、全体工程に与える影響は小さくなります。
- 第6案：構造一般図のみを条件として、**元の成果を参照せず、独自の手法で設計**を行い、主要断面を中心に比較する案です。

第三者照査を実施することを基本として以下の案を抽出した。

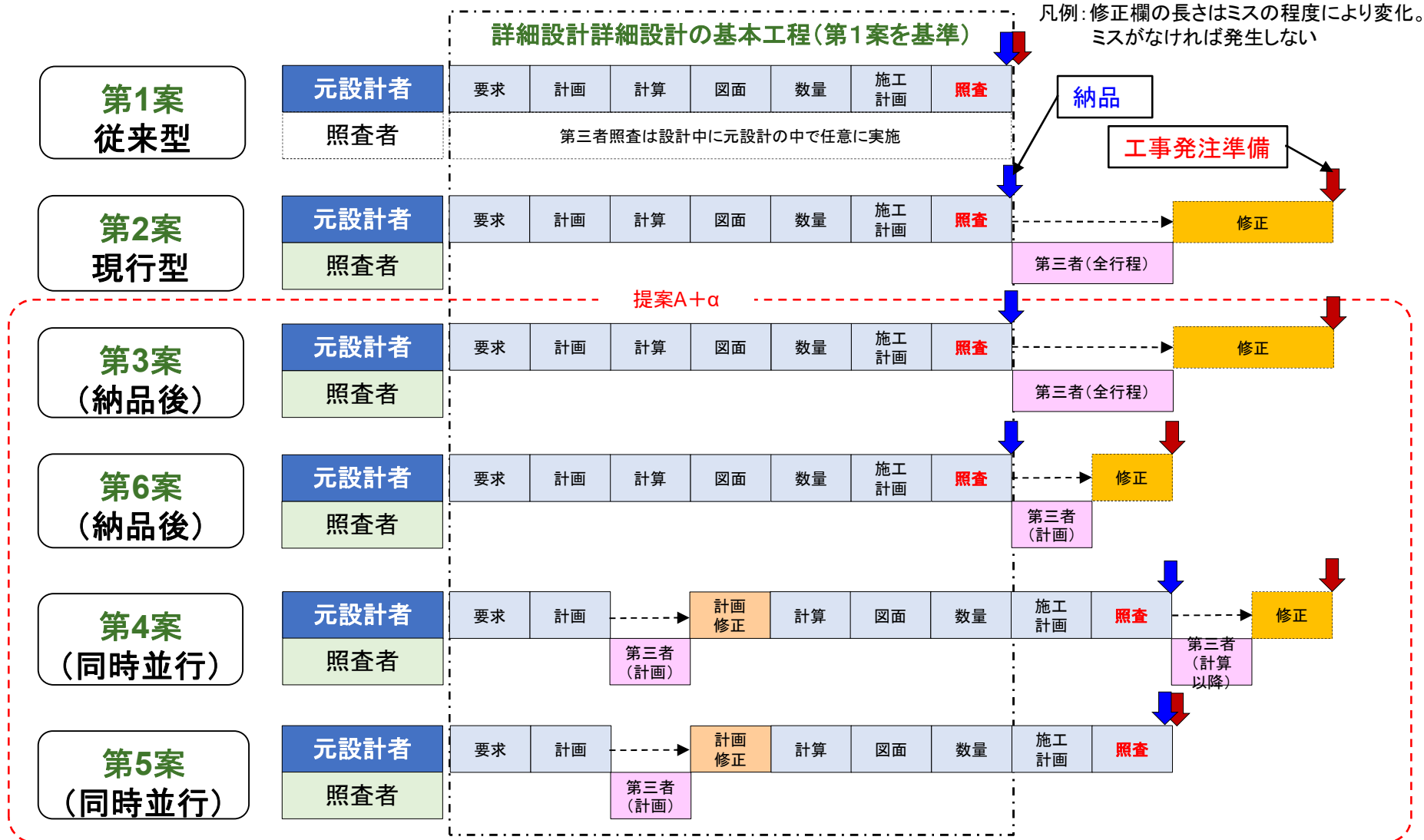
照査の体系別特徴

	第1案 従来案	第2案 現状案	第3案 変更案①	第4案 変更案②	第5案 変更案③	第6案 変更案④
概要	照査は自主的に実施	照査内容が不確定	設計後第三者照査実施	設計と第三者照査同時	設計と第三者照査同時	設計後独自手法で照査
第三者照査	無 ×	有 △	有 ○	有 ○	有 ○	有 ○
照査範囲	全て	一様でない	全て	全て	計画・協議まで	構造一般図、主要断面
照査時期	平行	一様でない	設計完了後	平行・完了後	平行	完了後
責任	元設計者	不明確	不明確	元設計者	元設計者	元設計者 第三者
事業工程への影響	無	大	大	大	小	小

(2)設計内容・照査と工程の関係(現状と今後との比較)



(3)設計内容・照査と工程(案別)



(4)業務内容と各案の適用について

設計内容	【第1案】 従来案	【第2案】 現状案	【第3案】 変更案①	【第4案】 変更案②	【第5案】 変更案③	【第6案】 変更案④
単純な設計	◎	×	○	△	△	○
大型・複雑な 設計	○	△	◎	◎	○	◎

第1案：第三者による照査不要

第2案：発注者主導による第三者による照査

第3案：独立した照査業務として実施 設計成果納品後

第4案：CMとしての照査（図面・数量計算書含む）

第5案：CMとしての照査（設計計画まで）

第6案：設計成果とは別の独立した手法による照査

注）本表は想定される設計内容と照査体系の在り方の一例であり、
建設コンサルタンツ協会としての方針を示したものではない。

5. まとめ

- (1) これまで、建設コンサルタンツ協会が取り組んできたH29道示改定に伴う品質管理について紹介してきました。また、後半では、照査体系そのものについても、特徴や課題を整理した結果を紹介いたしました。
- (2) 示方書の改定により前提条件や要求性能への対応が、これまで以上に明確に設計計算書に明示することが求められています。コンサルタントの設計成果もより多くの検討を要し、照査項目も多くなっています。
- (3) これまでの慣習による設計計算にとらわれず、常に「橋のおかれている状況に応じて、橋に求められる要求性能を設定し、それに応じた設計を行う」という視点を持つことが求められます。
- (4) コンサルタントの成果は、コンサルタントの努力で高めることができるもの、照査の発注要領に大きく依存するものがあります。照査の発注要領に依存するものについては、受発注者双方の協議により照査体系を確立していくことが必要と思われます。

ご清聴ありがとうございました。

建設コンサルタンツ協会の活動が今後のコンサルタント設計成果の品質向上に役立てば幸いです。