

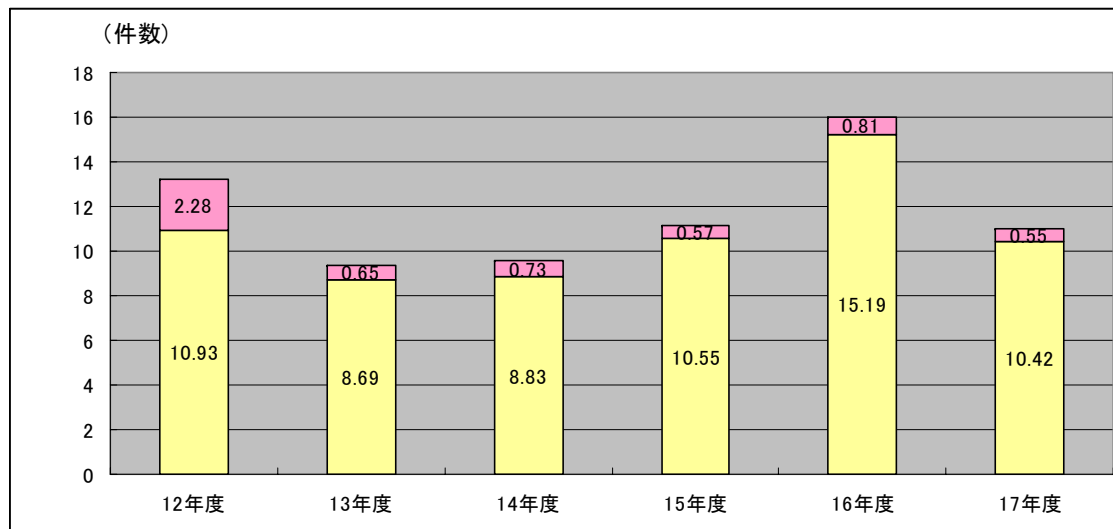
# 設計成果品の品質評価から 得られた知見の活用

～設計ミス情報の活用方策～

# 1. 設計ミスの発生状況

○設計業務成果の品質評価を行ったところ**多数のミスが発見**されており、平成17年度は1業務あたり10件以上指摘されている。

1業務当り設計ミス件数の経年変化



凡例

重大なミス	D	構造及び安定計算書なし
	E	応力解析手法のやり直し
	H	許容値をオーバー
ミス	A	設計計算書と設計図面の不整合
	B	決定根拠が不明
	C	計算過程の間違い
	F	他の設計資料との不整合
	G	設計基準に不適合

出典)近畿地方整備局調べ

○設計コンサルタント業務等は、建設生産システム中でも工事目的物の規格や仕様などを決定するといった公共工事の**上流段階に位置**しており、この成果が事業全体の品質やコストに**大きく影響を及ぼす**。



○品質評価で得られた知見を以降の設計ミスを防止する体制の構築に**活用**する必要がある。

## 2. 「設計成果品の品質評価」とは

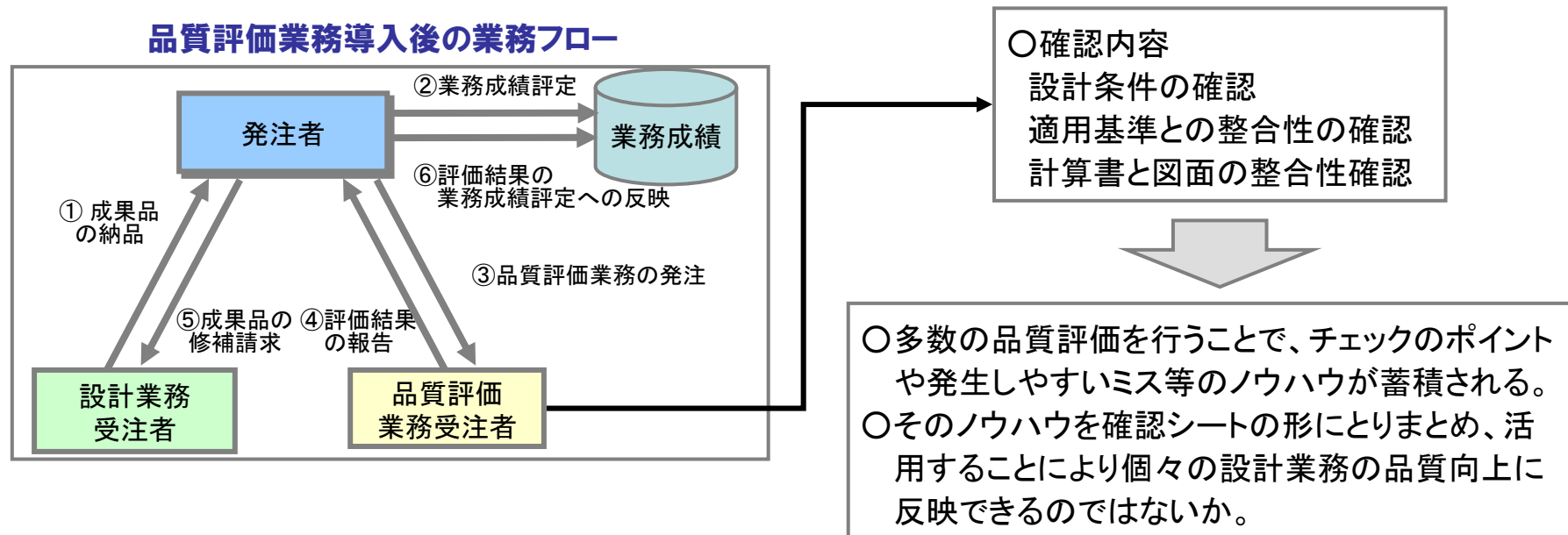
### 1. 成果品の品質評価の導入目的

- 成果品の品質の向上
  - 設計業務受注者の技術力の適切な評価（評価結果を業務成績等の技術力評価に反映し、次回の受注者選定に適切に反映させる）
- また、設計業務受注者の自主的な設計照査の強化も期待される。

### 2. 成果品の品質評価の概要

- 業務完了検査後に**第三者に委託**して実施する。
- 品質評価の結果、設計瑕疵が認められた場合は、設計業務受注者に対して瑕疵修補請求を行うとともに、瑕疵の内容に応じて業務成績評定点の修正（減点）を行う。
- 品質評価の対象業務は構造計算を伴う設計業務とし、**平成19年度より全国的な試行を開始**した。

### 3. 品質評価の具体的な実施方法



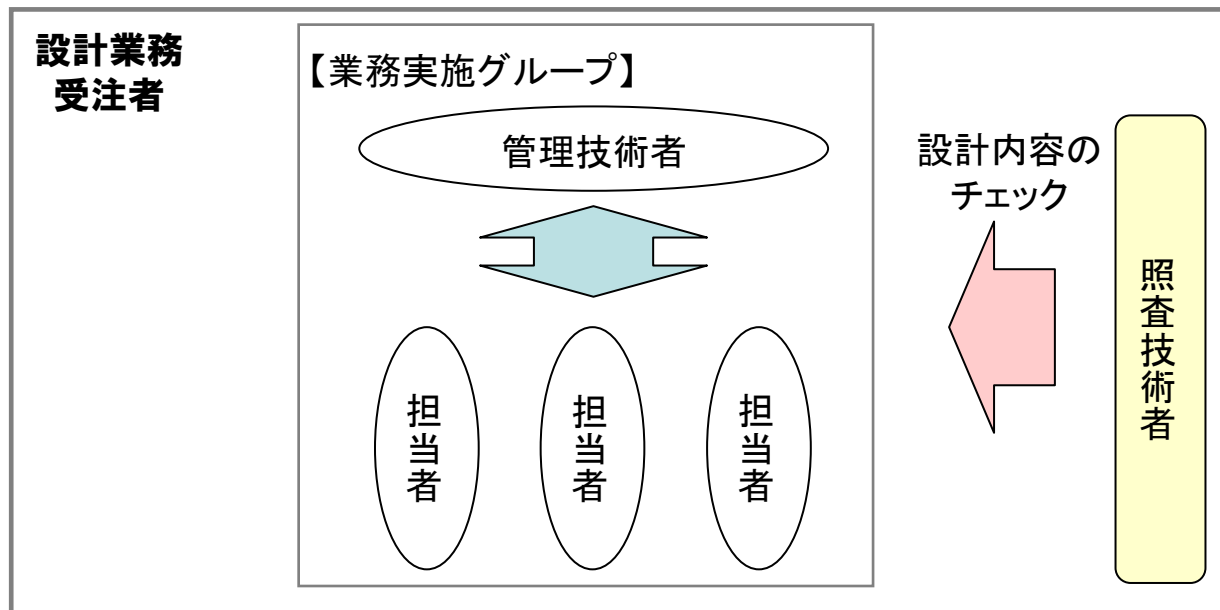
# 3. 照査とは

## 1. 照査の概要

○設計瑕疵を未然に防止するため、管理技術者以外の第三者の目により設計内容をチェックすること。

## 2. 照査の内容(道路詳細設計の例)

- 1) 基本条件の決定に際し、現地の状況の他、基礎情報を収集、把握しているかの確認を行い、その内容が適切であるかについて照査を行う。特に地形、地質条件、土地利用、周辺整備などについては、設計の目的に対応した情報が得られているかの確認を行う。
- 2) 設計条件及び現地条件など、基本的条件の整理が終了した段階での照査を行う。また、地形、地質、土地利用、周辺整備などが設計に反映されているかの確認を行う。
- 3) 「詳細設計照査要領」(旧建設省)に基づき、詳細設計に必要な設計細部条件の検討・整理結果及び主要計画図について照査を行う。
- 4) 設計図、数量の正確性、適切性及び整合性に着目し照査を行う。



# 4. 現行の詳細設計照査要領

## 《概要》

- 設計の基本に関する事項を体系的に記載し、各事項の照査の完了を一目で把握できるようになっている。
- 具体的な照査内容は、受注者の判断に任せられている。
- 照査報告書は「照査項目一覧表」と「設計調書」で構成される。  
照査項目一覧表: 設計作業の実施の確認、作業結果の確認の結果と日付を記入する。  
設計調書: 設計に用いた具体的な採用値を記入する。
- 受注者は段階ごとに照査を行い発注者へ報告する。

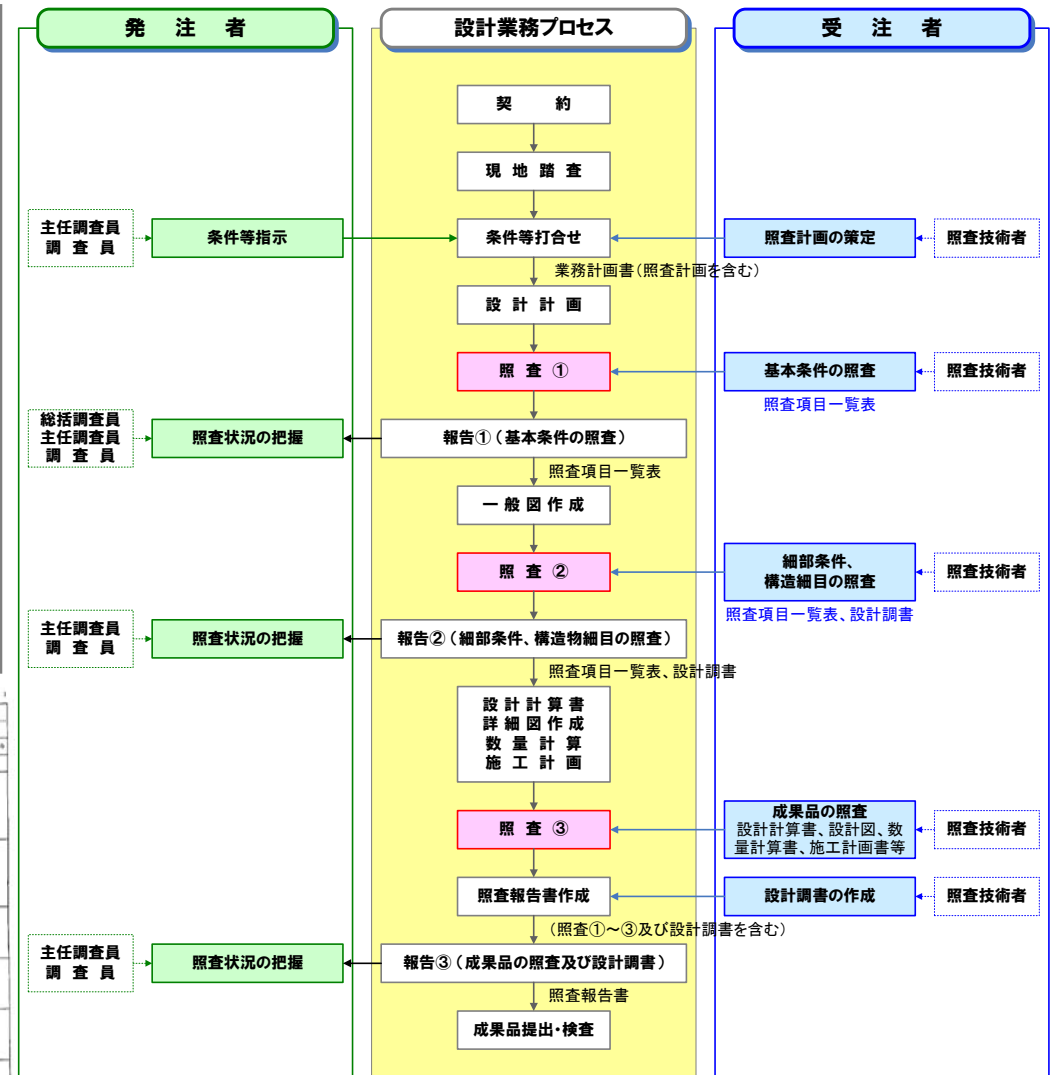
## 《効果》

- 照査項目一覧表は、受注者の照査項目を網羅的に確認できる。

## 《課題》

- 照査項目一覧表では、照査内容の確認ができない。
- 設計調書では採用値の具体的な根拠・妥当性の確認が困難。

## 《詳細設計照査フロー》



■ : 受注者が実施する照査関連事項

道路詳細設計調書 (その2)

項目	内容	担当者	日付
1	基本設計	主任調査員	
2	照査項目	主任調査員	
3	照査結果	主任調査員	
4	照査報告書	主任調査員	

細部条件の照査項目一覧表 (様式-2)

NO	項目	主な内容	提出資料	照査項目	備考
9	土木工	1) 基礎工の選定は適当か。 ・基礎基礎(地盤反力、安定、震害等) ・杭基礎(杭深さ、杭径、杭間、定着方式等) 2) 掘削土留土(土質条件、水の影響)、掘削面での余剰土は適当か。 3) 地下水、湧水等の処理について考慮しているか。 4) 掘削土を考慮した構造となっているか。 5) 掘削土の処理(掘削土を考慮した構造の選定条件等) 6) 掘削土の処理(掘削土を考慮した構造の選定条件等) 7) 掘削土の処理(掘削土を考慮した構造の選定条件等) 8) 掘削土の処理(掘削土を考慮した構造の選定条件等) 9) 掘削土の処理(掘削土を考慮した構造の選定条件等)	設計調書		
10	舗装工	1) 排水施設相互及び道路施設との取合いは考慮されているか。 2) 安全対策(護、防護柵等)は考慮されているか。 3) 護床はフェイクされているか。(護床厚の付WLより下の場合は対象が得られているか。) 4) 排水施設を定めていないか。 5) 現場打ちとプレキャストの使い分けは適当か。 6) 設計範囲外の施設との取合いは考慮されているか。 7) 掘削土留土の取合いは、必要に応じて検討しを検討しているか。 8) その他	設計調書		

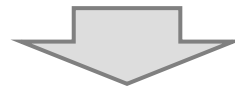
設計調書

照査項目一覧表

# 5. 品質評価で得られた知見を活用した成果品質向上方策

## 5.1 成果品質確認シートの導入

- 品質評価は詳細設計後の**事後点検**。品質評価体制を強化するだけでは設計ミスの発生抑制効果に限界がある。
- 詳細設計業務の品質向上を図るためには、**設計者自らミスを発生させないプロセス**が求められる。



### 《導入のねらい》

- 発注者側の**効率的な監督検査**の実施と**効果的な品質評価業務**の実施。
- 成果品質確認シートに記入することにより、設計ミスが発生しやすい項目に関する**設計者の認識を高め**、結果として、**設計者の自主照査**の強化を期待。

### 《概要》

- 設計者において設計に用いた具体的な採用値、図面番号及び報告書(計算結果等)と図面の整合について記入。
- 判定の項目が設けてあり、基準値と採用値のチェックが行えるようになっている。

### 《効果》

- 発注者側の**効率的な監督検査**と**品質評価**の実施
- 設計者の**自主照査**の強化を期待

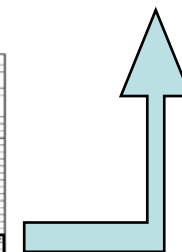
示方書	採用値	判定		
		計算書	設計図	計算書頁
$\sigma_{sa} = \text{N/mm}^2$	$\sigma_{sa} = \text{N/mm}^2$			

設計業務等のチェックシート

【鋼橋工(付属配筋)】  
【鋼橋工(付属配筋)】  
【鋼橋工(付属配筋)】

項目	内容	判定
1	設計図書(仕様書)の読み取り	
2	設計図書(仕様書)の整合性	
3	設計図書(仕様書)の整合性	
4	設計図書(仕様書)の整合性	
5	設計図書(仕様書)の整合性	
6	設計図書(仕様書)の整合性	
7	設計図書(仕様書)の整合性	
8	設計図書(仕様書)の整合性	
9	設計図書(仕様書)の整合性	
10	設計図書(仕様書)の整合性	
11	設計図書(仕様書)の整合性	
12	設計図書(仕様書)の整合性	
13	設計図書(仕様書)の整合性	
14	設計図書(仕様書)の整合性	
15	設計図書(仕様書)の整合性	
16	設計図書(仕様書)の整合性	
17	設計図書(仕様書)の整合性	
18	設計図書(仕様書)の整合性	
19	設計図書(仕様書)の整合性	
20	設計図書(仕様書)の整合性	
21	設計図書(仕様書)の整合性	
22	設計図書(仕様書)の整合性	
23	設計図書(仕様書)の整合性	
24	設計図書(仕様書)の整合性	
25	設計図書(仕様書)の整合性	
26	設計図書(仕様書)の整合性	
27	設計図書(仕様書)の整合性	
28	設計図書(仕様書)の整合性	
29	設計図書(仕様書)の整合性	
30	設計図書(仕様書)の整合性	
31	設計図書(仕様書)の整合性	
32	設計図書(仕様書)の整合性	
33	設計図書(仕様書)の整合性	
34	設計図書(仕様書)の整合性	
35	設計図書(仕様書)の整合性	
36	設計図書(仕様書)の整合性	
37	設計図書(仕様書)の整合性	
38	設計図書(仕様書)の整合性	
39	設計図書(仕様書)の整合性	
40	設計図書(仕様書)の整合性	
41	設計図書(仕様書)の整合性	
42	設計図書(仕様書)の整合性	
43	設計図書(仕様書)の整合性	
44	設計図書(仕様書)の整合性	
45	設計図書(仕様書)の整合性	
46	設計図書(仕様書)の整合性	
47	設計図書(仕様書)の整合性	
48	設計図書(仕様書)の整合性	
49	設計図書(仕様書)の整合性	
50	設計図書(仕様書)の整合性	
51	設計図書(仕様書)の整合性	
52	設計図書(仕様書)の整合性	
53	設計図書(仕様書)の整合性	
54	設計図書(仕様書)の整合性	
55	設計図書(仕様書)の整合性	
56	設計図書(仕様書)の整合性	
57	設計図書(仕様書)の整合性	
58	設計図書(仕様書)の整合性	
59	設計図書(仕様書)の整合性	
60	設計図書(仕様書)の整合性	
61	設計図書(仕様書)の整合性	
62	設計図書(仕様書)の整合性	
63	設計図書(仕様書)の整合性	
64	設計図書(仕様書)の整合性	
65	設計図書(仕様書)の整合性	
66	設計図書(仕様書)の整合性	
67	設計図書(仕様書)の整合性	
68	設計図書(仕様書)の整合性	
69	設計図書(仕様書)の整合性	
70	設計図書(仕様書)の整合性	
71	設計図書(仕様書)の整合性	
72	設計図書(仕様書)の整合性	
73	設計図書(仕様書)の整合性	
74	設計図書(仕様書)の整合性	
75	設計図書(仕様書)の整合性	
76	設計図書(仕様書)の整合性	
77	設計図書(仕様書)の整合性	
78	設計図書(仕様書)の整合性	
79	設計図書(仕様書)の整合性	
80	設計図書(仕様書)の整合性	
81	設計図書(仕様書)の整合性	
82	設計図書(仕様書)の整合性	
83	設計図書(仕様書)の整合性	
84	設計図書(仕様書)の整合性	
85	設計図書(仕様書)の整合性	
86	設計図書(仕様書)の整合性	
87	設計図書(仕様書)の整合性	
88	設計図書(仕様書)の整合性	
89	設計図書(仕様書)の整合性	
90	設計図書(仕様書)の整合性	
91	設計図書(仕様書)の整合性	
92	設計図書(仕様書)の整合性	
93	設計図書(仕様書)の整合性	
94	設計図書(仕様書)の整合性	
95	設計図書(仕様書)の整合性	
96	設計図書(仕様書)の整合性	
97	設計図書(仕様書)の整合性	
98	設計図書(仕様書)の整合性	
99	設計図書(仕様書)の整合性	
100	設計図書(仕様書)の整合性	

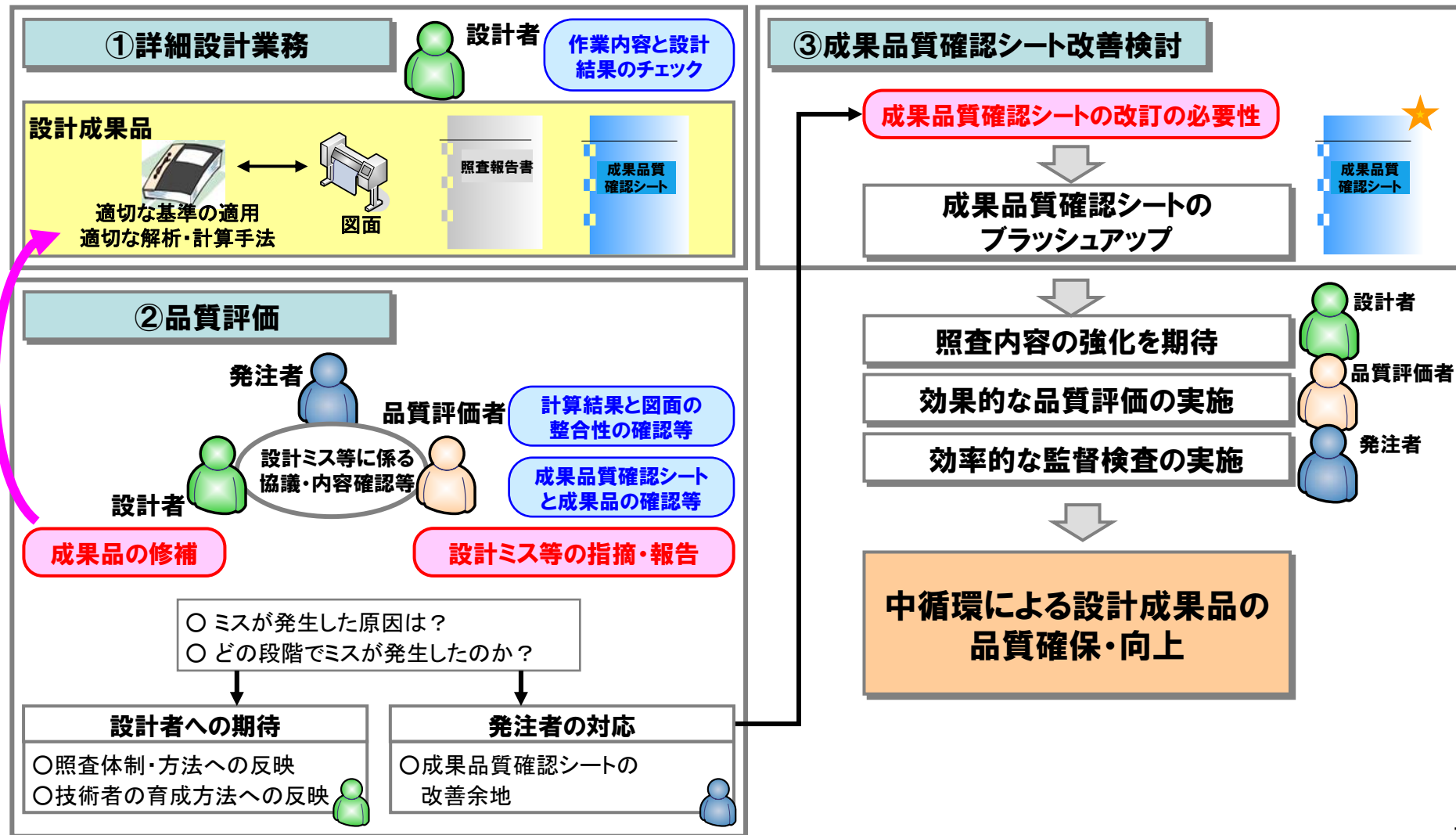
鋼橋の例



# 5. 品質評価で得られた知見を活用した成果品質向上方策

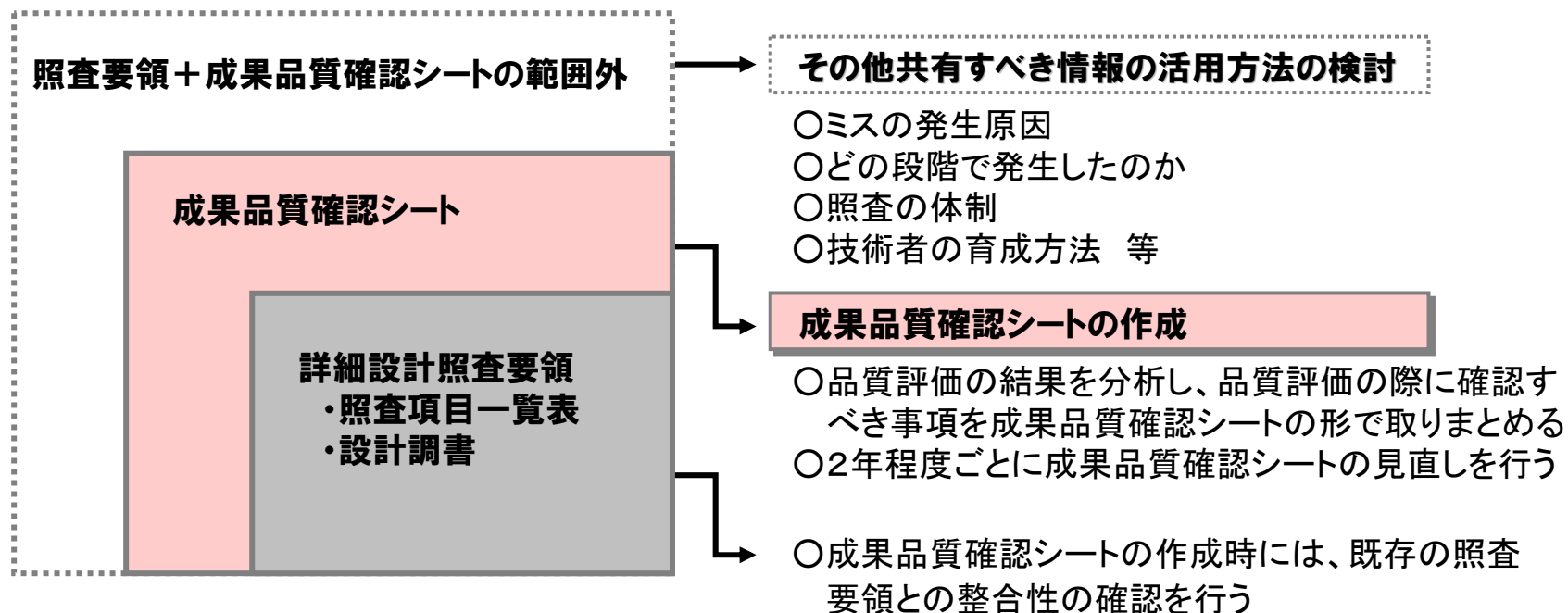
## 5.2 成果品質確認シートのブラッシュアップ

○品質評価者が成果品の品質評価を行った後、設計ミス等の指摘事項について発注者・設計者・品質評価者の三者による協議を行う際、現行の成果品質確認シートの内容の過不足や記述方法等の修正など、品質評価を行う視点でのブラッシュアップが継続的に期待できる。



## 6. 検討スケジュール(案)

平成19年度	: 設計成果品の品質評価業務の試行開始(済)
平成20年度上期	: 平成19年度までの <b>品質評価の結果分析</b> (代表整備局にて実施) ⇒ 全国共通成果品質確認シート(案)の作成 ⇒ その他共有すべき情報の活用方法の検討
平成20年度下期	: <b>成果品質確認シート(案)</b> を <b>具体の品質評価業務に適用</b> して、内容を検証。
平成21年度～	: <b>詳細設計業務の照査書類に成果品質確認シートを位置付け、成果品に追加</b> (以降、2年程度毎に成果品質確認シートの見直しを実施)





## 参考－1\_経験・知識の活用状況

○これまで各地方整備局において、設計・工事等の各段階で得られた経験・知識を共有する様々な取組が行われている。  
○しかし、ミス情報を積極的に提供することには抵抗感があることや個々のミス情報を誰もが活用出来るノウハウの形に取りまとめることには多大な労力を要することから、

- ①全国共有となっていない
- ②ノウハウの形となっていない
- ③定期的に更新されない

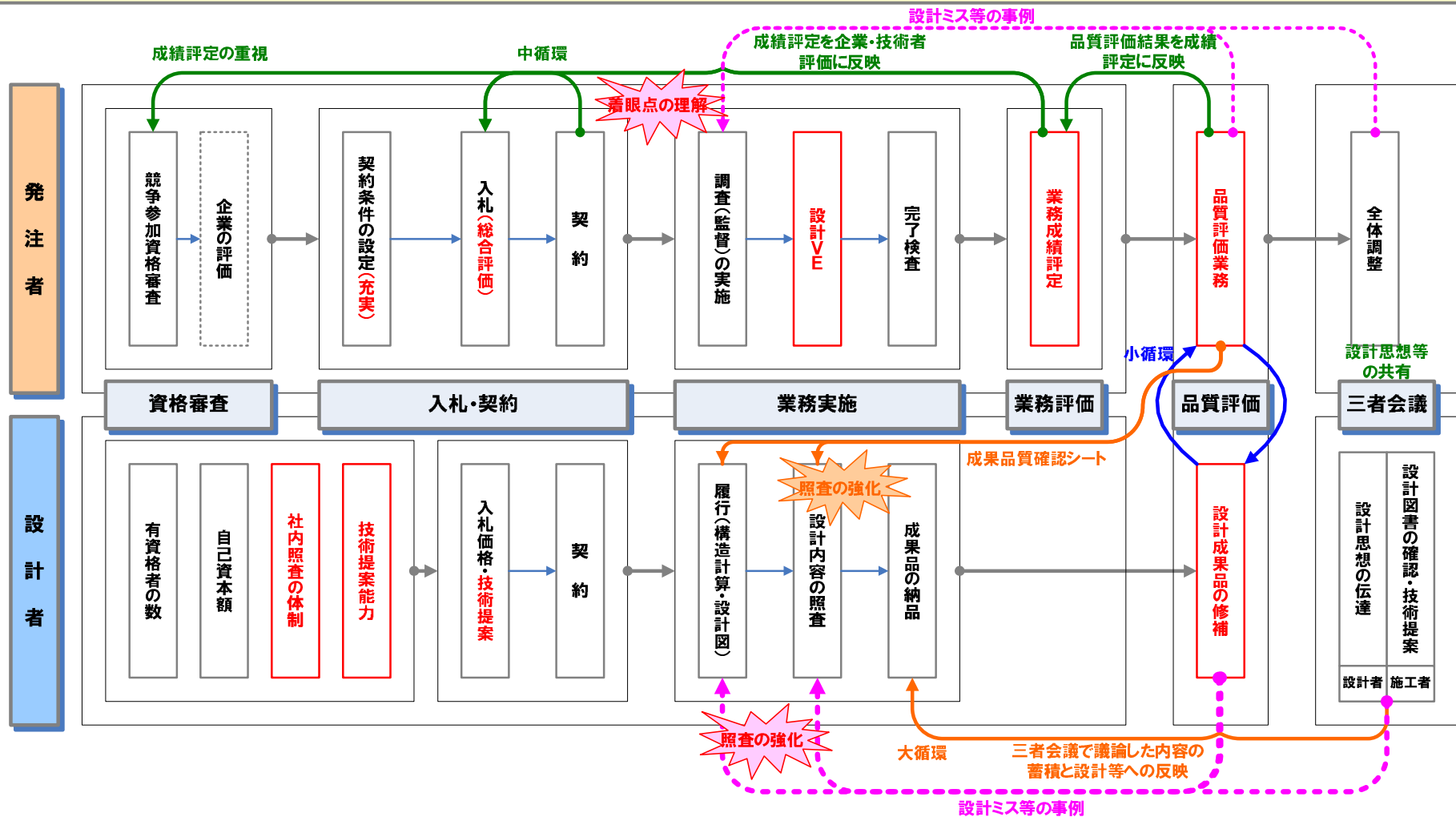
等の課題を有している。

### 各地方整備局における経験・知識の活用に関する取組事例

経験・知識の活用形態		具体例
文書類	定期刊行物	「あんぜん北陸」刊行(北陸)
	ノウハウ集	「Ms・Ds(ミスデス)」(東北)、「設計・施工のケーススタディ」の作成(関東) 「現場技術事例集(現場の達人)」(四国)
	事例集	災害・事故・事件への対応事例集(東北)、コンクリート劣化事例集(四国)、 粗雑工事事例集(中部)、創意工夫事例集(四国)、監督対応事例集(九州)
インターネットの活用	ポータルサイト	現場の技術(関東):基準類等をイントラで提供
	電子掲示板	設計積算に関するミスの情報共有(北海道)
研修等	OJT	ハンドブック作成を通じた技術研修(関東)
	エキスパート育成	ダム・橋梁等の分野別研究会(中部)による職員の研鑽

# 参考-2\_品質評価のフィードバックによる品質確保

- 設計コンサルタント業務等のプロセスについて、個々の業務等において品質の高い成果が確実に得られる仕組み(小循環)として、資格審査及び入札契約における技術提案の評価、成果品の品質評価並びに施工段階における設計思想の伝達・共有が適切に実施される環境を構築する。
- 企業や技術者の技術力が受注者の選定に適切に反映される仕組み(中循環)として、業務成績評定を評価基準とする建設生産システムの構築していく。
- 建設生産システム全体として、計画・調査・設計・施工・維持管理の各段階を通じた情報を活用できるようなシステム(大循環)を目指す。



# 参考－3\_設計照査要領

## 照査項目一覧表(道路詳細設計)

細部条件の照査項目一覧表 (様式－2)

NO	項目	主な内容	提示資料	照査②		備考 (照査結果の理由を簡潔に記入する。)
				対象	照査	
9	排水工	6) 基礎工の選定は適正か。 ・直接基礎(地盤反力、安定、置換深さ等) ・杭基礎(杭間隔、杭種、杭径、定着方式等)	//			
		7) 根入れ深さは適正か(土質条件、水の影響)、斜面部での余裕幅は適正か。	設計図書			
		8) 地下水、湧水等の処理について考慮してあるか。	報告書			
		9) 施工性を考えた構造となっているか。 (地形その他の現場条件による機械の選定条件等)	設計図書			
		10) 応力計算時の常時、地震時の選定は適正か。	設計計算書			
		11) 配筋に対するチェックはされているか。	設計図書			
		1) 排水施設相互及び道路施設との取合いは考慮されているか。	設計図書			
		2) 安全対策(蓋、防護柵等)は考慮されているか。	//			
		3) 流末はチェックされているか。(流末河川のHWLより下の場合の対策が行われているか。)	//			
		4) 排水系統を変更していないか。	//			
		5) 現場打ちとプレキャストの使い分けは適正か。	//			
10	舗装工	6) 設計区間外の施設との取合いは考慮されているか。	//			
		7) 既設水路等の付替えは、必要に応じ切廻しを検討してあるか。	//			
		8) その他	//			
		1) 舗装工の設計は適正か。	設計計算書			
		2) 段階施工のできる設計となっているか。	報告書			
		3) 再生材の使用は適正か。	//			
		4) その他	//			

# 参考-4\_設計照査要領

## 設計調書(道路詳細設計)

### 道路詳細設計調書 (その2) ( / )

舗装	舗装の種類		交通区分	設計 CBR		主要数量	盛土量	切土量	のり面積	切土盛土			
	舗装構成			路盤の種類	上層					下層	舗装面積	車道 歩道	横断函梁数
装	連断層凍上抑制層の有無		自歩道の舗装					排水工	降雨強度				
	主要流末概念図												
線形概要	測点												
	縦断	勾配											
		線形	距離										
	平面線形												

※下段は、基準値を記入すること

# 参考-5\_成果品質確認シートが必要となる事例

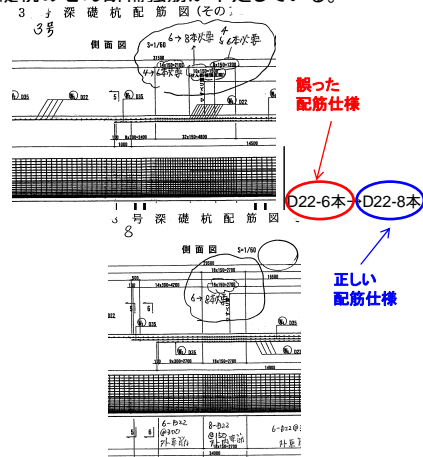
○詳細設計照査要領で網羅していない工種で、成果品質確認シートの導入がミス防止につながる事例

## 工法等の概要

砂防詳細設計業務の地滑り抑止工にかかる深礎杭の検討

### 指摘事項

深礎杭のせん断補強筋が不足している。



### 対応策

**せん断耐力不足箇所**

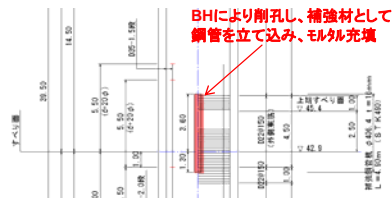
→最大せん断力の作用するすべり面深度

**採用した補強対策**

鋼管による深礎杭内部補強

掘削・・・BH工法

鋼管・・・STK490相当品、Φ406.4,t=16.0



既設帯鉄筋+鋼管補強材>最大せん断力S

### 技術的根拠

道路橋示方書・同解説  
V耐震設計編 P164

#### 10.5 せん断耐力

せん断耐力は式(10.5.1)により算出するものとする。

$$P_s = S_s + S_c \quad (10.5.1)$$

$$S_s = c_s c_{cs} c_{cs} b d \quad (10.5.2)$$

$$S_c = \frac{A_s \sigma_s (\sin \theta + \cos \theta)}{1.15 \alpha} \quad (10.5.3)$$

せん断耐力の計算 (単位kN)

	S <sub>c</sub>	S <sub>s</sub>	P <sub>s</sub> ≥ S (発生せん断力)	判定
D22-6本	5170	16771	21941 ≤ 23000	×
D22-8本	5170	22361	27531 ≥ 23000	○

### 指摘事項に対するコンサルタントの意見

地すべり対策の抑止杭→レベル1相当

不具合状況:せん断耐力計算入力値

$\sigma_{sa}=300\text{N/mm}^2$ として入力すべきところ

$\sigma_{sa}=345\text{N/mm}^2$ で入力(=  $\sigma_{sy}$ )

このため、過大なせん断力P<sub>s</sub>が算出され、結果的に発生せん断力Sを約1000KN下回った。

対応→施工済みの深礎杭のため、

せん断補強を検討

### 改善策

今後同様の業務に対する改善策

→詳細なクロスチェック