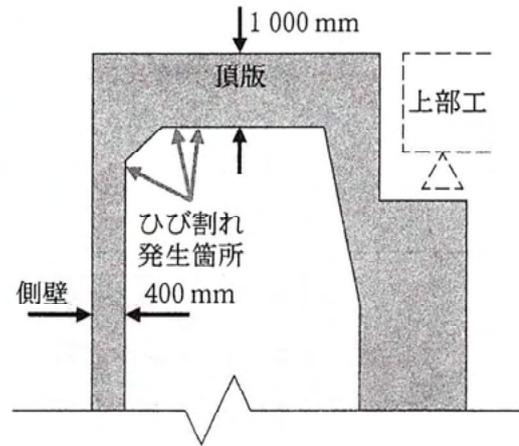
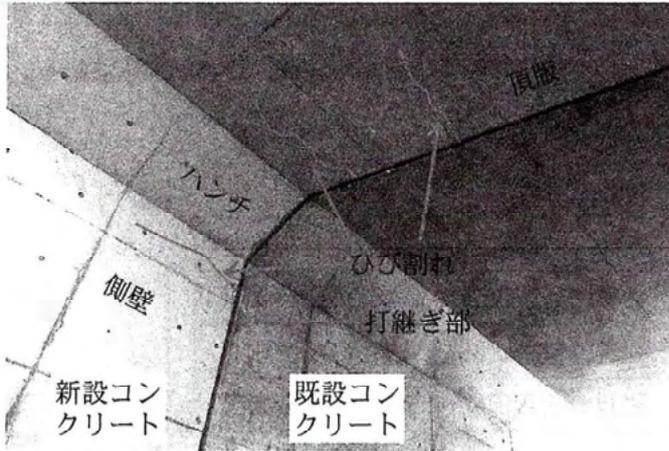


【問題 22】

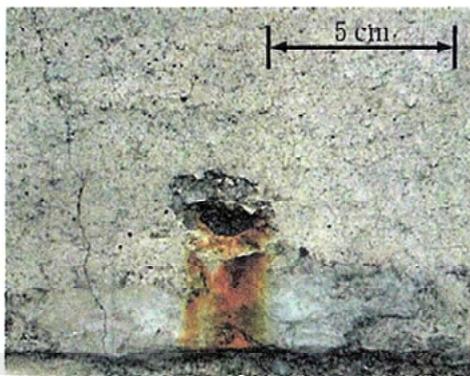
ラーメン式橋台の拡幅工事に於いて、既設コンクリートに打ち継がれた新設コンクリートの頂版および側壁に、型枠の脱型後、写真に示すようなひび割れが見られた。このひび割れの主な原因として、次の(1)～(4)のうち、適当なものはどれか。



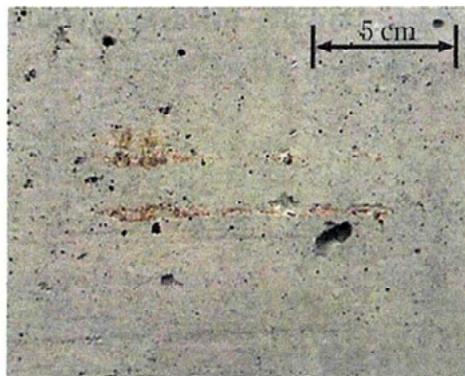
- (1) 型枠の変形
- (2) 施工中の過大な上載荷重
- (3) 急速な打込み
- (4) セメントの水和熱

【問題 23】

写真A～Dに示すように、コンクリート壁面に変色が生じている。これらの写真と変色の発生原因に関する次の(1)～(4)に示す組合せのうち、不適当なものはどれか。



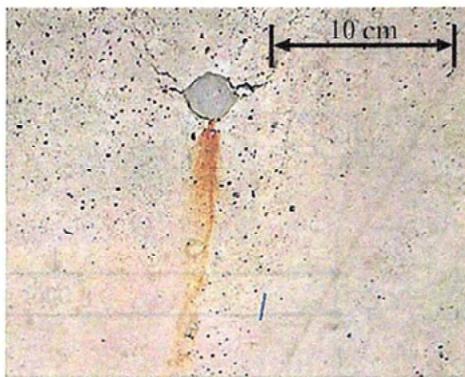
写真A



写真B



写真C



写真D

	写 真	変色の発生原因
(1)	A	粗骨材の鉄成分の腐食
(2)	B	鋼製型枠の腐食からのもらい錆
(3)	C	木製型枠に使用された釘の腐食
(4)	D	配力鉄筋の腐食

【問題 24】

竣工後1年が経過した鉄筋コンクリート造建築物の床スラブ上面に下図に示すひび割れが生じていた。不陸測定を行ったところ、図中に示す数値のとおりであった。このひび割れが発生した原因として、次の(1)～(4)の記述のうち、不適当なものはどれか。なお、竣工時には、ひび割れは発生しておらず、不陸は床仕上げ精度の許容範囲内であった。また、この建物は設計積載荷重の範囲内で使用されている。

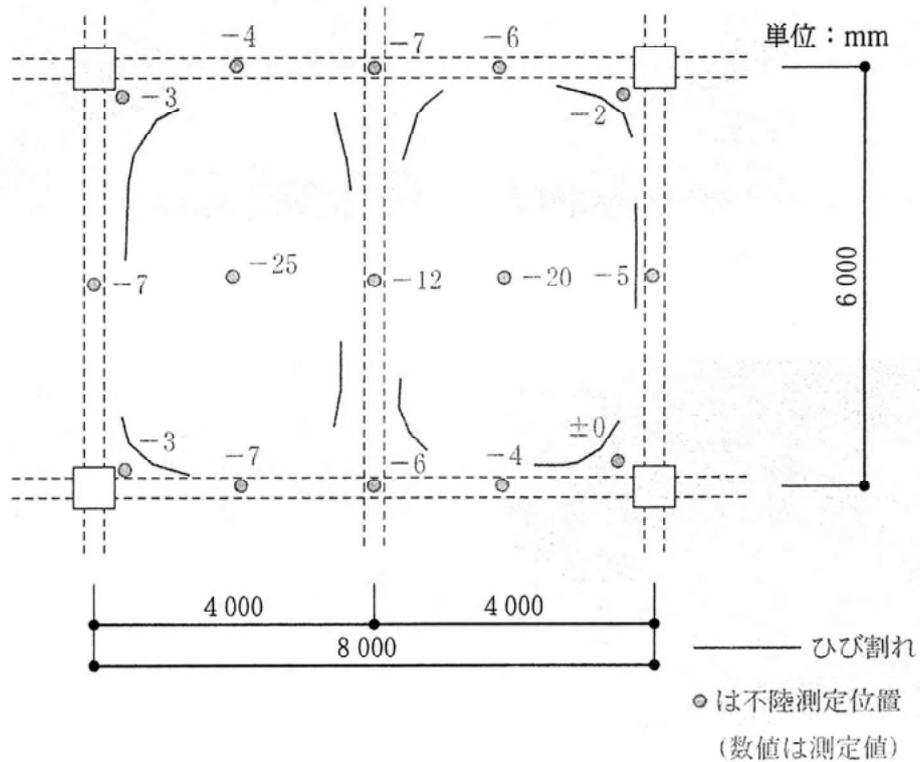


図 床スラブ上面の状況

- (1) 床スラブの厚さが設計値より小さい。
- (2) 上端筋が設計位置より下がっている。
- (3) 下端筋のかぶり(厚さ)が設計値より小さい。
- (4) コンクリート強度が設計基準強度より低い。

【問題 25】

補修後5年が経過した鉄筋コンクリート梁の断面修復部に写真に示すような変状が認められた。この変状が生じた原因に関する次の(1)～(4)の記述のうち、不適当なものはどれか。

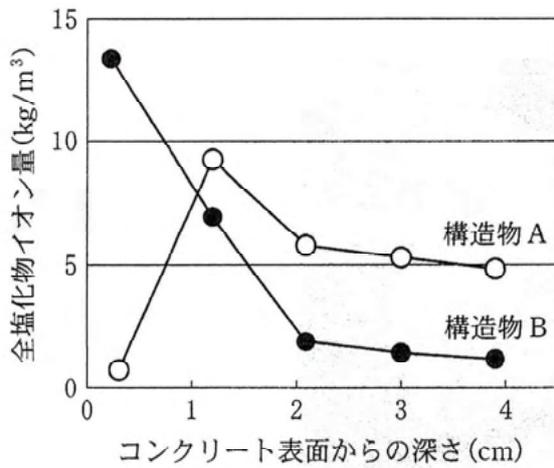
- (1) 断面修復材のかぶり(厚さ)が小さかった。
- (2) 断面修復材の中酸化の進行が速かった。
- (3) 鉄筋の防錆処理が不十分だった。
- (4) 既存コンクリートと断面修復材の界面部分にマクロセル腐食が生じた。



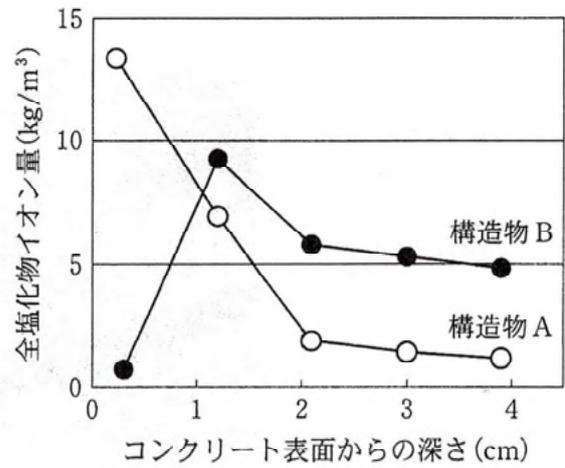
【問題 26】

同一環境条件下にある海洋コンクリート構造物 A および B から採取したコア供試体を用いて、全塩化物イオン量を測定した。コンクリートに使用されたセメントは、構造物 A では普通ポルトランドセメントであり、構造物 B では高炉セメント B 種であった。コンクリート中の全塩化物イオン量の分布を示した図として、次の(1)～(4)のうち、適当なものはどれか。

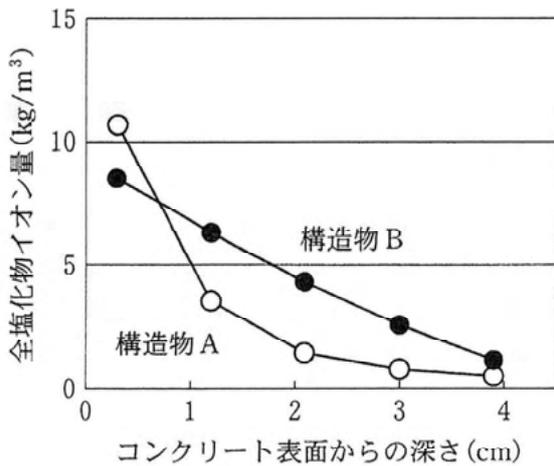
なお、竣工は同一年であり、圧縮強度試験結果はいずれも 30 N/mm^2 程度であった。また、中性化の進行はほとんど認められなかった。



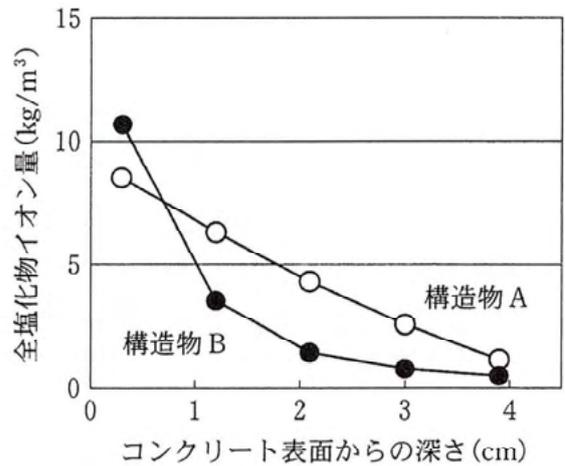
(1)



(2)



(3)



(4)

【問題 27】

図に示すコンクリート製下水道管きよにおいて、供用開始から5年経過した時点で写真のような変状が確認された。この変状に関する以下の記述中の(A)～(C)に当てはまる語句または数値の(1)～(4)の組合せのうち、適当なものはどれか。

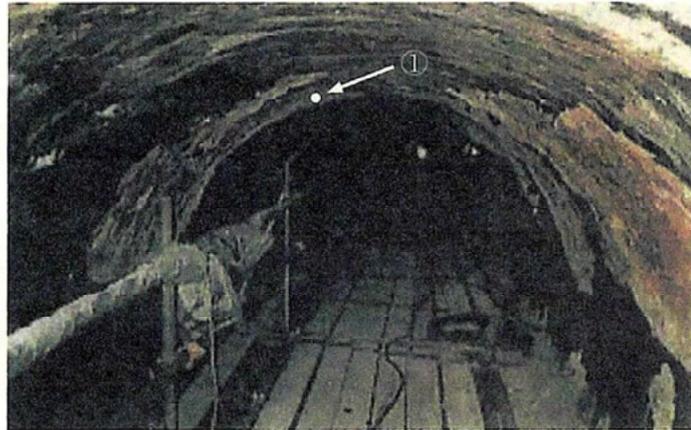
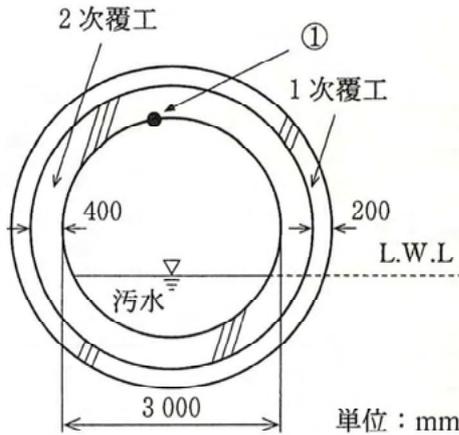


図 下水道管きよの断面図

写真

下水道管きよ内の気中部で硫化水素ガス濃度を定期的に測定したところ 10～40 ppm であったことから、①に生成された白色の物質は(A)の作用によって生じた(B)である。白色物質をFe層まで除去したところ、残りの2次覆工の厚さは350 mmであった。2次覆工のコンクリートが全て(A)によって侵食されるまでの年数は、あと(C)年と推測される。ただし、ここでは、侵食量と経過時間は線形関係にあるものとする。

	(A)	(B)	(C)
(1)	硫酸	二水石こう	35
(2)	硫酸	エフロレッセンス	315
(3)	炭酸	二水石こう	35
(4)	炭酸	エフロレッセンス	315

【問題 28】

建設後15年が経過したプレテンションPCホロー桁橋において、下面につらら状の変状が認められた。この原因を特定し対策を講じるために必要な情報に関する次の(1)～(4)の記述のうち、優先順位が最も高いものはどれか。



桁下面の変状

- (1) 桁のコンクリートに使用された骨材のアルカリシリカ反応性の有無
- (2) 橋面防水の有無
- (3) 桁のコンクリート中の全塩化物イオン量
- (4) 年平均気温

【問題 29】

道路トンネルにおける覆工コンクリートの定期点検を、「道路トンネル定期点検要領(国土交通省道路局)」に従って実施した。実施した内容に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) コンクリート表面の近接目視を行うほか、打音検査を併用した。
- (2) 覆工コンクリートの一部に、モルタルを用いた断面修復による補修が実施されていたので、その断面修復された範囲を除外して打音検査を行った。
- (3) 覆工コンクリートに、第三者被害を与えるような浮きが発見されたので、直ちにハンマにより浮き部分を撤去した。
- (4) 変状の発生箇所や種類・程度を記録するとともに、前回点検時の状態との差異についても記録した。

【問題 30】

図のような変状の生じた道路トンネル覆工コンクリートの健全性診断において、次の(1)～(4)の変状のうち、対策を講じる緊急性が最も高いと判定すべきものはどれか。

- (1) 覆工スパンの中央付近の横断面方向に生じた、進行性のない幅 0.5 mm のひび割れ。
- (2) 覆工天端部に生じ、複数のひび割れが閉合してブロック化した、打音異常の認められる幅 1 mm のひび割れ。
- (3) 覆工側壁部に生じた、水の滲み出しを伴う幅 0.5 mm のひび割れ。
- (4) 覆工側面部から覆工天端部に生じた、縁切れのないコールドジョイント。

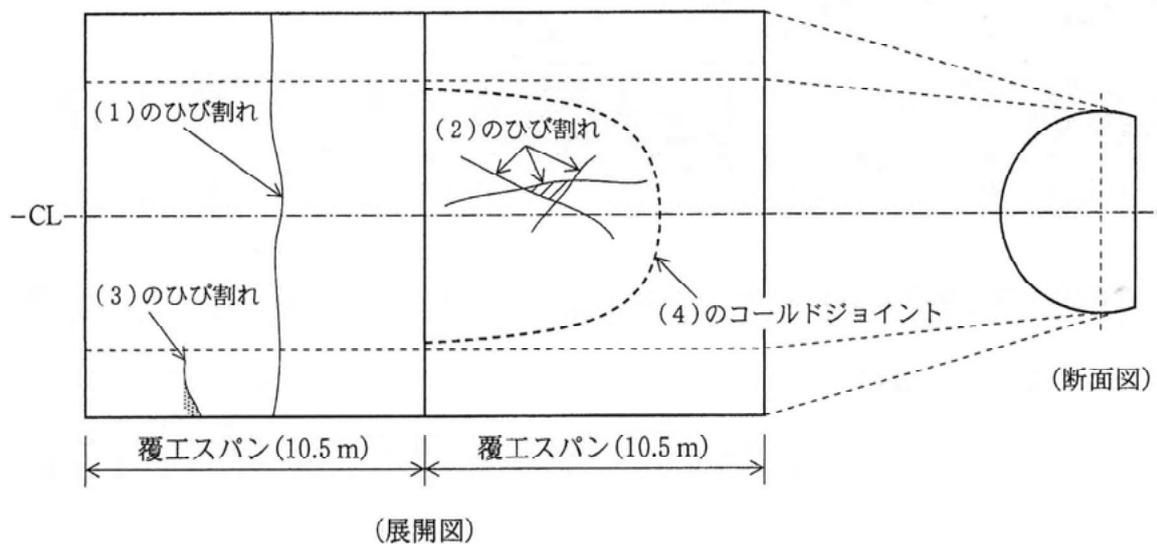


図 覆工コンクリートに発生した変状

【問題 31】

劣化が生じたコンクリート道路橋の健全性の診断結果に基づき、施すべき対策についての基本的な考え方に関する次の記述中の(A)～(C)に当てはまる(1)～(4)の語句の組合せのうち、最も不適当なものはどれか。

劣化による現時点での性能の低下が小さく、残存供用期間が短い場合には、補修不要である。また、現時点での性能低下が小さくても、残存供用期間が長い場合は、(A)が考えられる。

現時点で性能の低下が著しい場合、残存供用期間が短ければ(B)が考えられる。また、今後の供用期間が長期にわたり、恒久的な対策が必要な場合は、(C)も選択可能である。

	(A)	(B)	(C)
(1)	補 修	点検強化	補 強
(2)	補 強	無対策	供用制限
(3)	定期的な点検	供用制限	撤去・更新
(4)	モニタリング	補 修	撤去・更新

【問題 32】

写真A～Dに示すコンクリート構造物の変状について、表に示すように、それぞれ対策の目的が設定されている。目的を達成するために実施した対策として(1)～(4)のうち、不適当なものはどれか。



写真A 擁壁の縁切れしているコールドジョイント



写真B 擁壁の幅0.3mmのひび割れ



写真C PC桁下面の塩害による鋼材腐食



写真D 建物外壁の砂すじ

	写 真	対策の目的	実施した対策
(1)	A	劣化因子の遮断	縁切れ部をUカットし、ポリマーセメントモルタルを充填した。
(2)	B	劣化因子の遮断	ひび割れに可とう性エポキシ樹脂系注入材を注入した。
(3)	C	耐荷力の回復	鋼材に防錆材を塗布し、ポリマーセメントモルタルで断面修復した。
(4)	D	美観の向上	砂すじとその近傍をケレンし、ポリマーセメントペーストを塗布した。

【問題 33】

火害を受けた鉄筋コンクリート部材の調査結果と、実施する主な対策に関する次の(1)～(4)の組合せのうち、不適当なものはどれか。

	調査結果				実施する主な対策
	部 材	コンクリート表面の色	コンクリートの状態	鉄筋の状況	
(1)	天井スラブ	黒	すずの付着	健全	すずと臭いの除去
(2)	梁	灰白	幅 1.5 mm 程度の網目状ひび割れの発生	一部が露出	ひび割れ注入および鉄筋露出部の断面修復
(3)	壁	ピンク	幅 0.1 mm 以下の微細なひび割れの発生	健全	表面被覆
(4)	柱	淡黄	広範囲の爆裂	一部が座屈	断面修復および鋼板巻立て

【問題 34】

断面修復材に混和される材料とその効果に関する次の(1)～(4)の組合せのうち、不適当なものはどれか。

	混和される材料	効果
(1)	合成樹脂(エマルジョン型)	母材との付着性能の向上
(2)	減水剤	ワーカビリティの向上
(3)	有機系短繊維	有害なひび割れの発生の抑制
(4)	増粘剤	圧縮強度の増大

【問題 35】

コンクリート用含浸材の主成分とその効果に関する次の(1)～(4)の組合せのうち、不適当なものはどれか。

	含浸材の主成分	効果
(1)	シラン	水分浸透の抑制
(2)	亜硝酸カルシウム	アルカリシリカ反応の抑制
(3)	けい酸カリウム	中性化の抑制
(4)	シラン・シロキサン	塩分浸透の抑制

【問題 36】

材料・配(調)合・含水状態のいずれかが異なるコンクリートの、火災による爆裂のリスクの大小を比較した(A)～(C)の正誤について、次の(1)～(4)の組合せのうち、適当なものはどれか。

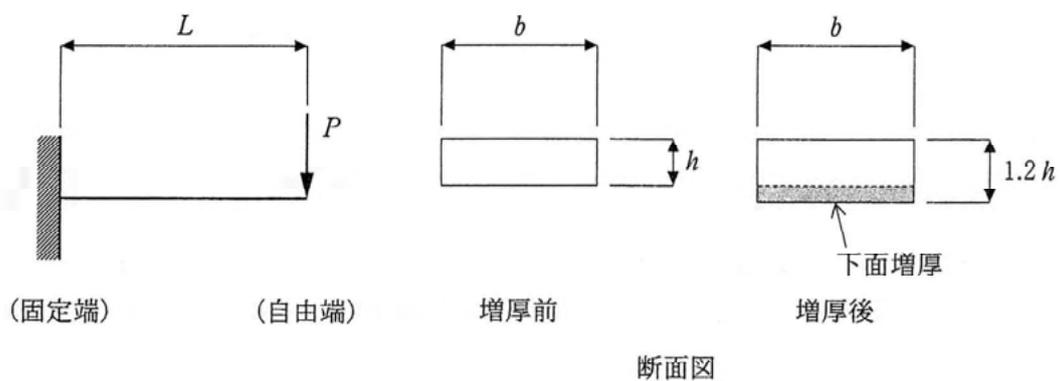
	爆裂のリスクが小さい	↔	爆裂のリスクが大きい
(A)	ポリプロピレン短繊維混入	↔	ポリプロピレン短繊維無混入
(B)	水セメント比が 35 %	↔	水セメント比が 55 %
(C)	コンクリートの含水率が 1 %	↔	コンクリートの含水率が 6 %

	(A)	(B)	(C)
(1)	正	正	正
(2)	正	誤	正
(3)	誤	正	誤
(4)	誤	誤	誤

【問題 37】

片持ち鉄筋コンクリート床版のたわみを改善するために、下面増厚工法を適用して断面を増厚した。下図に示すように、増厚後の床版厚を増厚前の1.2倍とした場合、荷重 P による増厚後の床版自由端のたわみ量として、次の(1)～(4)のうち、適当なものはどれか。

ただし、既設の床版コンクリートと増厚コンクリートは完全に一体化しているものとし、両者のヤング係数は同一とする。また、自重、ひび割れ、乾燥収縮およびクリープの影響は全て無視する。

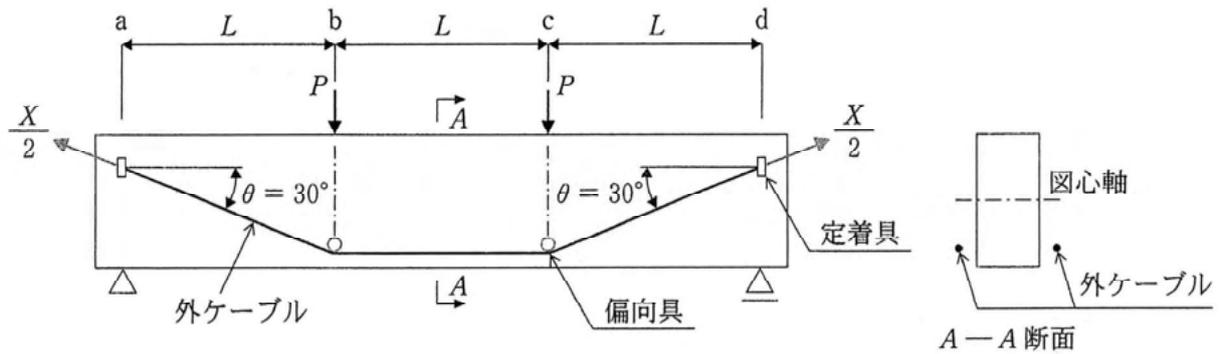


- (1) 増厚前の83%
- (2) 増厚前の69%
- (3) 増厚前の58%
- (4) 増厚前の48%

【問題 38】

支間の3等分点に荷重 P がそれぞれ作用するプレストレストコンクリート単純桁において、
 下図のように外ケーブルを桁両側面に配置し、a-b間およびc-d間の桁断面に作用するせん断力を
 20%減少させることとした。外ケーブル2本の総緊張力 X (1本当たり $\frac{X}{2}$) として、次の
 (1)~(4)のうち、適当なものはどれか。

ただし、自重および外ケーブルの施工に伴うプレストレスの損失は無視する。



- (1) $X = \frac{1}{5} P$
- (2) $X = \frac{1}{4} P$
- (3) $X = \frac{1}{3} P$
- (4) $X = \frac{2}{5} P$

【問題 39】

鉄筋コンクリート鉄道橋において、線形累積損傷則(マイナー則)により疲労の照査を行った。その結果、引張鉄筋の累積疲労度 M が 0.76 に達していることが判明した。累積疲労度 M が 1.0 に達する時点として、次の(1)～(4)のうち、正しいものはどれか。

ただし、引張鉄筋には、 152 N/mm^2 の最大引張応力度に等価な応力が毎月 400 回作用する。また、引張鉄筋の最大応力比と等価繰返し回数 N の関係は下図で表されるものとし、鉄筋の引張強度は 400 N/mm^2 で、最大応力比 S_{max} は次式で表されるものとする。

$$\text{最大応力比 } S_{max}(\%) = (\text{鉄筋の最大引張応力度}) / (\text{鉄筋の引張強度}) \times 100$$

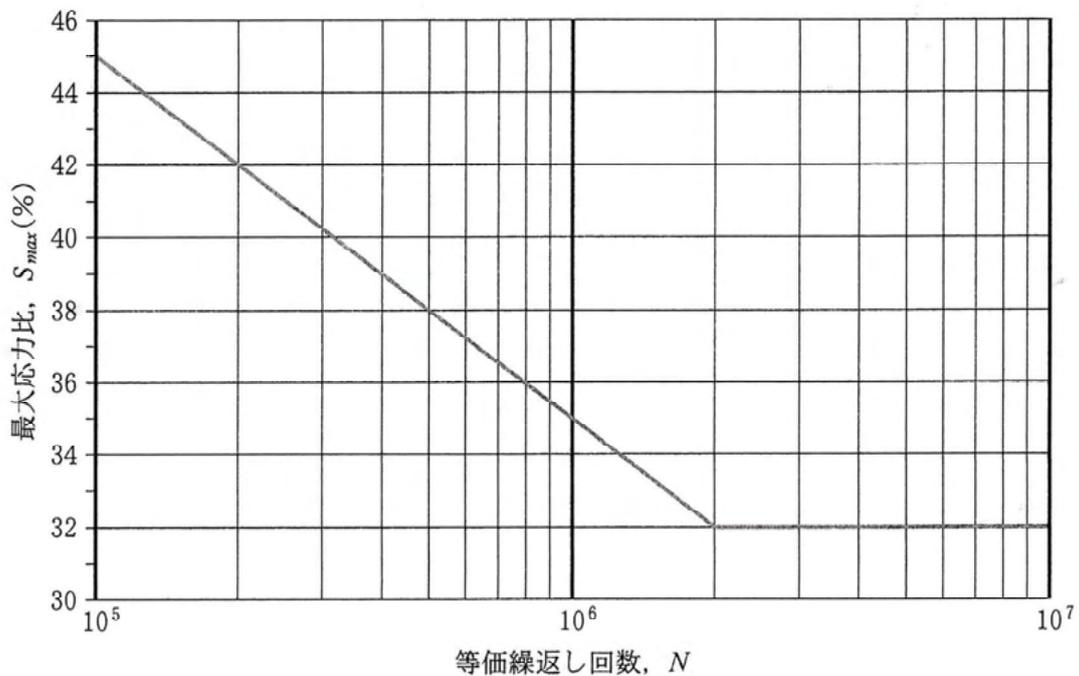


図 鉄筋が破断するまでの等価繰返し回数と最大応力比

- (1) 照査時点から 15 年後
- (2) 照査時点から 20 年後
- (3) 照査時点から 25 年後
- (4) 照査時点から 30 年後

【問題 40】

鉄筋コンクリート道路橋を対象として、ライフサイクルコストを考慮した適切な維持管理を行うこととした。この道路橋の建設から撤去、廃棄までの性能と費用の経時変化の概念図を以下に示す。ライフサイクルコストとして、次の(1)～(4)のうち、適当なものはどれか。

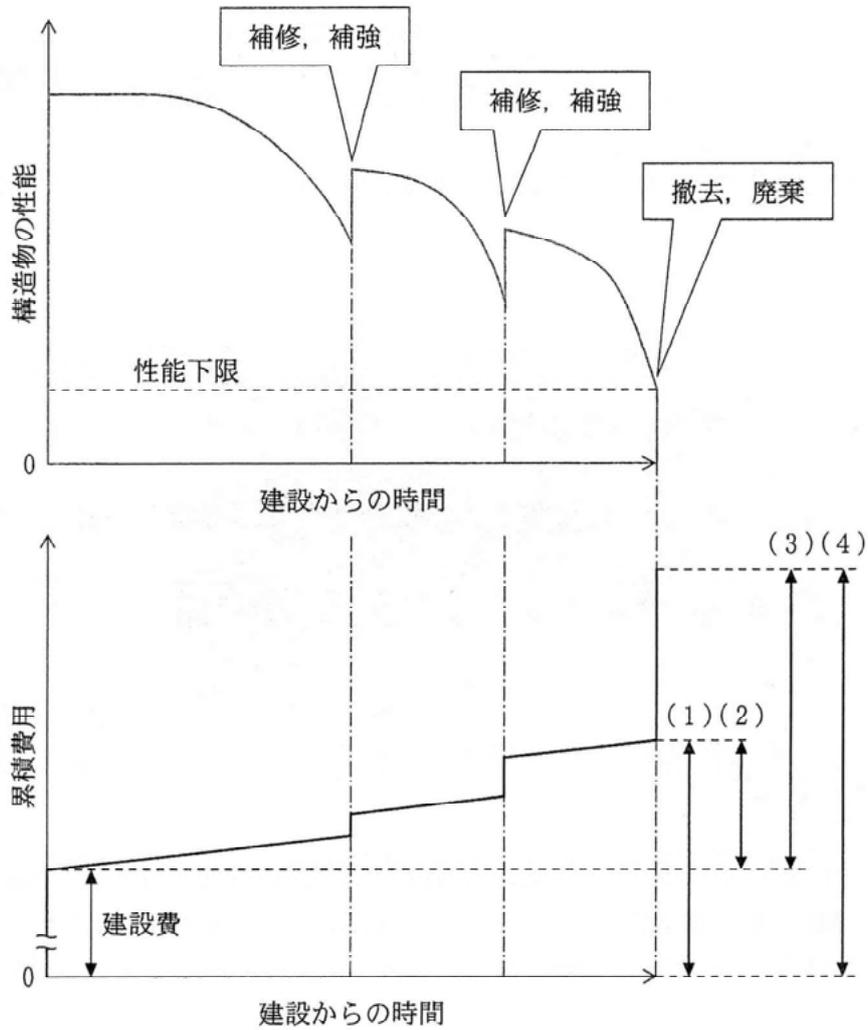


図 構造物の性能と累積費用の経時変化