

道路橋における 維持管理の現状と課題

加賀山 泰一（阪神高速道路(株)）

項目

1. 阪神高速道路の維持管理の現状
2. 橋梁損傷の現状 鋼橋を中心として
3. 維持管理の課題と求められる技術
4. 阪神高速における今後の維持管理戦略

2



道路橋における維持管理の現状と課題

～ 阪神高速の鋼橋事例等から～

平成23年12月20日

阪神高速道路㈱
加賀山 泰一



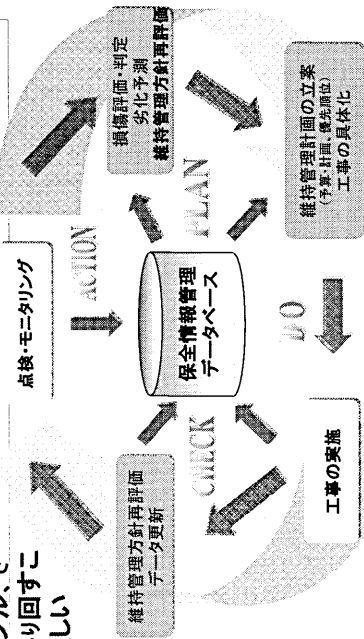
阪神高速道路の維持管理の現状

3



維持管理の基本的手順

維持管理の手順
はシンプル、で
もしっかり回すこ
とは難しい

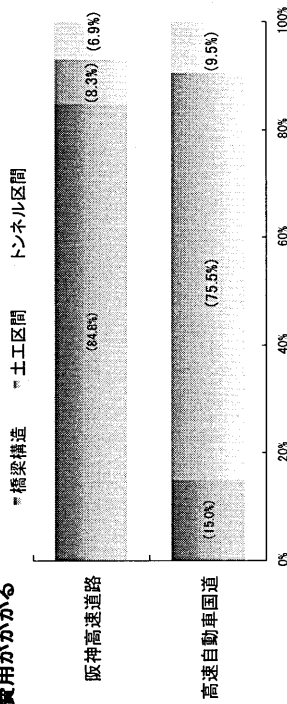


4

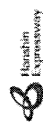


構築物・施設資産の状況

85%が橋梁
費用がかかる
メンテに

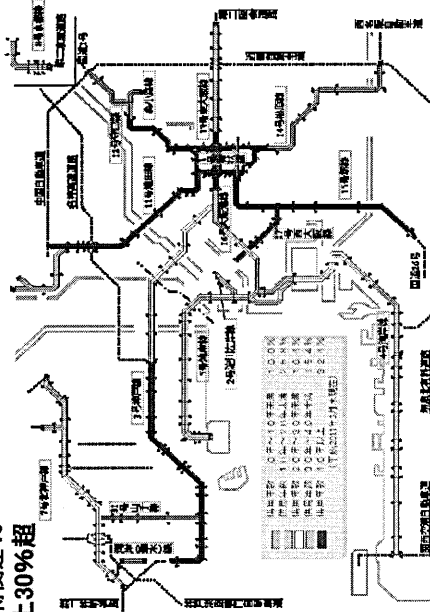


※ 高速自動車国道は720.12のデータ

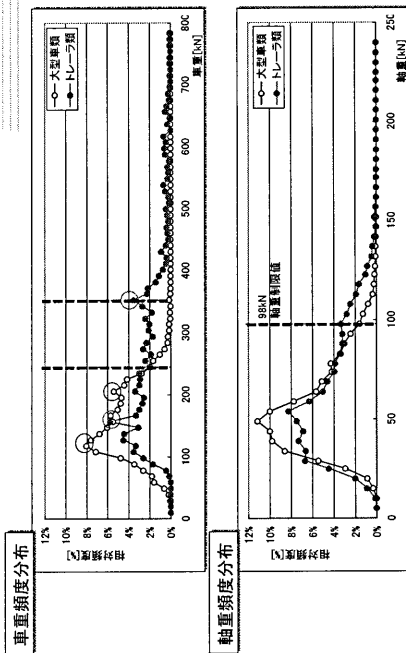


供用年数別の状況

大阪万博関連40
歳以上30%超



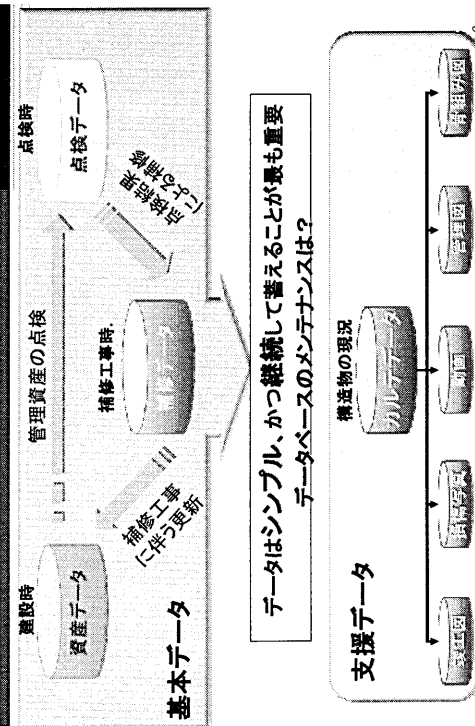
大型車の荷重特性



構築物にとっては、厳しい荷重状態



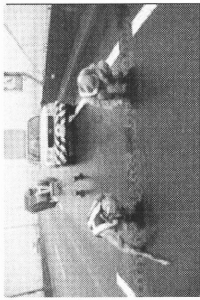
データベースは基本資料



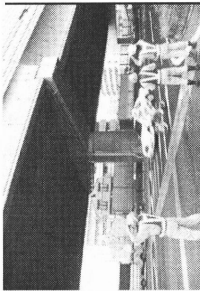
データはシンプル、かつ継続して蓄えることが最も重要
データベースのメンテナンスは？

日常点検

常に良好な状態が監視、安全&円滑な交通の確保、及び第三者損害の防止



- 路上点検 点検車からの目視
 ✓ 舗装や伸縮継手中心
 ✓ 本線部 3回/週



- 路下点検 地上からの遠望目視
 ✓ 橋梁下部・付属構造物
 ✓ 3~6回/年(交通量等に応じて)

他に検査路点検(2回/年)、土工部点検(1回/年)

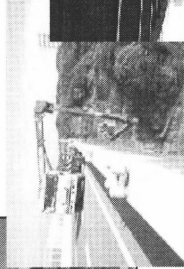
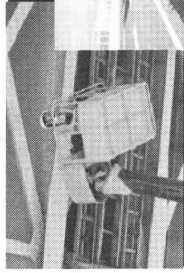
9



10

定期点検

損傷を早期発見し、将来の補修計画立案のための基礎資料



- ✓ 橋梁全般、カルバート: 1回/5~8年 近接目視
 ✓ 舗装 : 1回/2~3年 自動計測
 ✓ トンネル : 1回/5年 近接目視



10

点検要領の変遷

過去、点検の品質向上のため、様々な改定を実施

昭和46年 9月	高速道路調査点検要領(案)	基本的考えのみ
昭和53年 4月		等が確立
昭和56年4月*	点検要領の充実期	がほぼ確立
昭和57年 4月	対象構造物の細分化・点検による判定の細分化	暫の考え方
昭和60年 9月	点検頻度の明確化・点検員の資格等	シクの明確化
平成 3年 4月	同上	特殊構造の追加等、細分化
平成 5年 4月		部分改訂
平成 6年 4月	点検の合理化	組合せ見直し
平成 8年 5月	点検頻度の見直し・組合せによる合理化	見直し
平成14年 5月	点検の高度化	クの見直し
平成17年10月	判定区分の見直し	見直し

細分化・マニュアル化することが効率化か？
 効率的な補修を目指し、さらなる判定区分の見直しへ

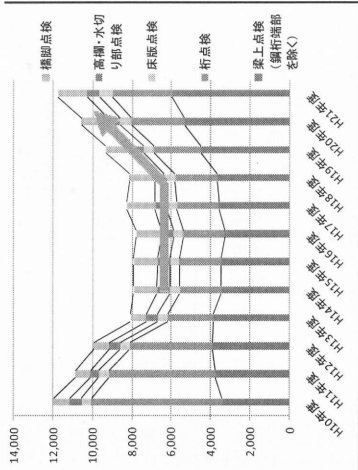
11



12

橋梁損傷の現状

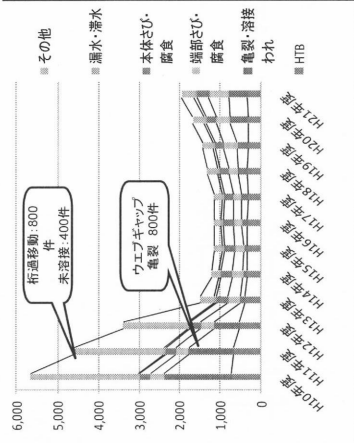
要対策損傷の推移(全体傾向)



要対策損傷数の経年推移



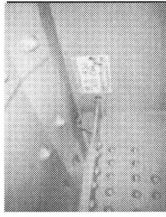
鋼桁の損傷の推移



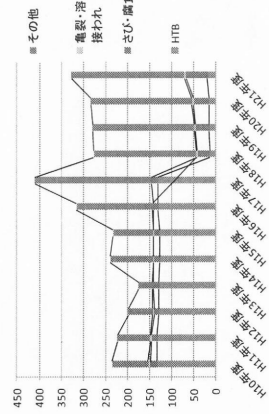
電裂(ウエブキヤップ板部)



- ✓ H10~12年頃は震災の影響。
- ✓ H18年頃から増加傾向、「さび腐食(端部)」が多い。
- ✓ 「亀裂・溶接割れ」はH13年頃まではウエブキヤップ対策で減少、近年の増加は鋼床版部疲労電裂が大半



鋼製橋脚の損傷推移

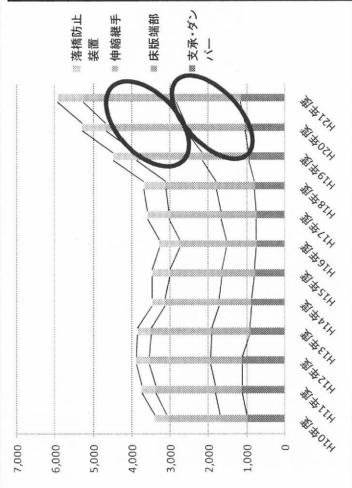


複合橋脚鋼板の浮き

- ✓ 「その他」の大半は震災復旧で構築した「複合橋脚鋼板の浮き」、構造への影響は限定的。
- ✓ H17年からH18年の「HTB」損傷数減は、補修の実施と、判定見直しによる結果。



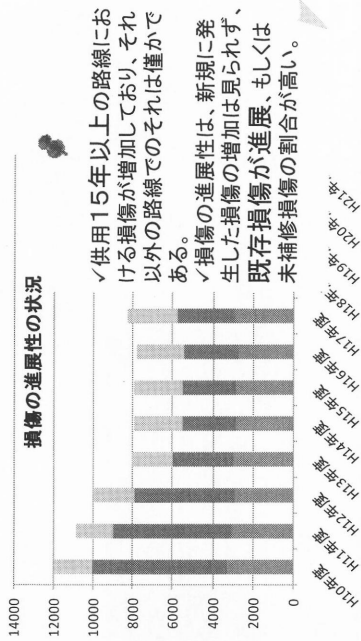
橋脚はり上(桁端部)の損傷推移



- ✓ 近年増加傾向にあるが、「伸縮装置」および「床版端部」損傷が支配的および増加率が顕著。
- ✓ 従前からの損傷多発部位である、桁端部の損傷が、阪神高速でも顕在化



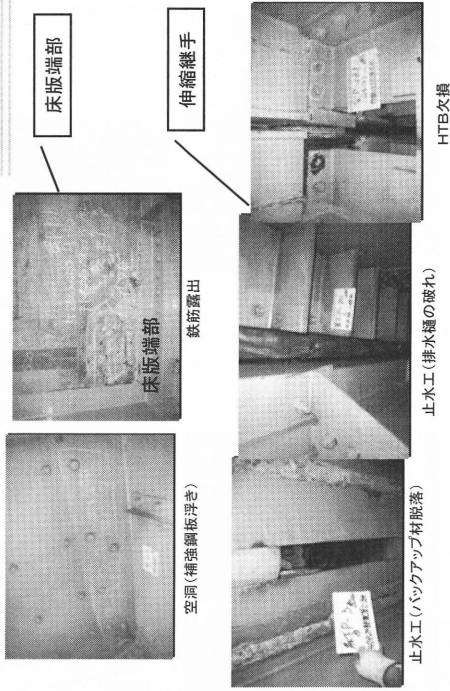
損傷の増加傾向分析



17



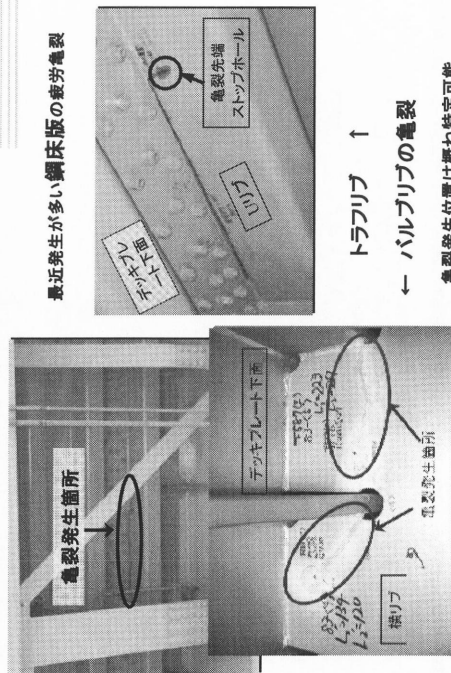
橋脚はり上の損傷事例



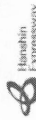
18



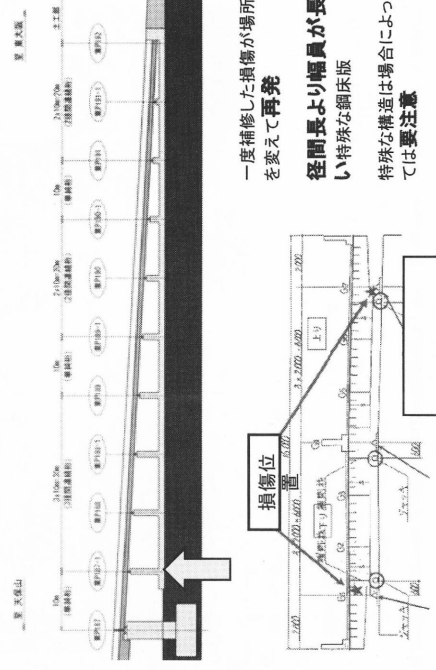
鋼床版亀裂状況



19



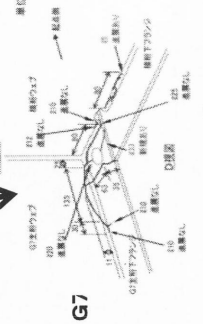
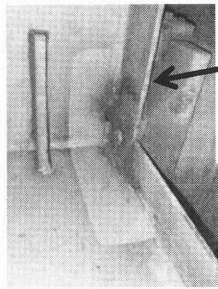
鋼床版 I 桁 疲労損傷



20



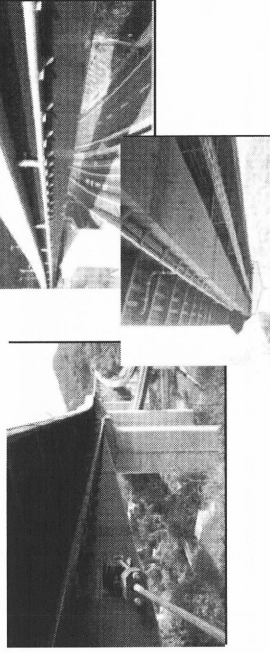
き裂詳細



耐候性橋梁の採用

山間部路線で飛来塩分が少なく、塗装の塗り替えを必要としない維持管理上メリットのある**無塗装耐候性橋梁**を採用。但し、構造上や漏水に対しては**最低の配慮**と、点検においても注意が必要。

- ✓ 橋梁総延長 5.0km
- ✓ 使用鋼重 13,200t (耐候性鋼材全面採用)
- ✓ 供用開始 H10.4~

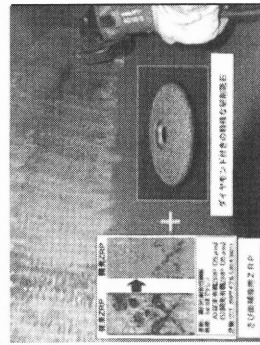


補修事例の紹介



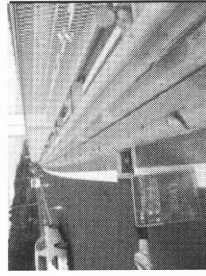
異常さびの除去
金属ブラジを有したロータリー
式剝離専用工具も使用

漏水対策
庄版漏水部に受樋設置や水抜き管の導水

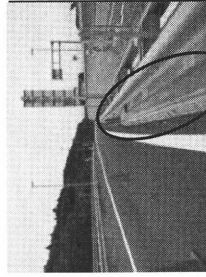


補修事例の紹介

その他構造改善



上下分離の隙間にシール



桁端部、支承周りに水が流れないよう水切り板の設置

維持管理の課題と求められる技術

25



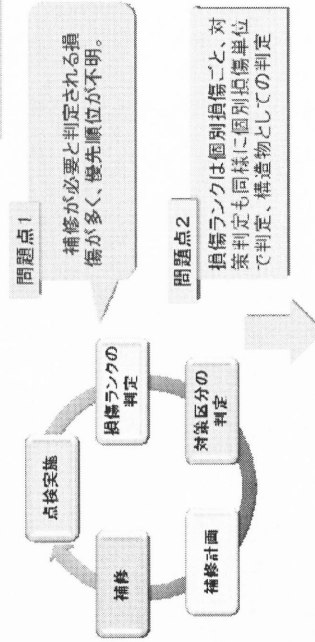
維持管理の問題点と求める技術

- 効果的な予防保全に向けて
 - ・ 過去構造物のデータが把握でき、それに基づく分析が可能なこと
 - ・ 想定される損傷に対し、補修・補強法が確立されていること
 - ・ 簡便な応急補修技術(点検と一体となって実施、点検・保守の発想)
- 損傷状況を的確に把握する
 - ・ 画一的なマニュアルだけでなく、損傷の原因を的確に把握すること
 - ・ 目視では把握できない箇所の状態を把握できる技術(簡易な非破壊検査技術)
- 構造物の将来予測
 - ・ 構造物の損傷、劣化に影響を与える要因が整理されていること
- 現場で判定・診断する技術
 - ・ 点検に携わる技術者の人材育成

26



点検から補修への流れと問題点 点検を例として



改善策

- ✓ 対策区分の判定を「損傷度視点→健全性視点」へシフト
- ✓ 効率的補修のため、補修優先順位付けを運用面で対策判定に取り入れ

27



鋼構造物への応急措置

さび・腐食に対する応急措置



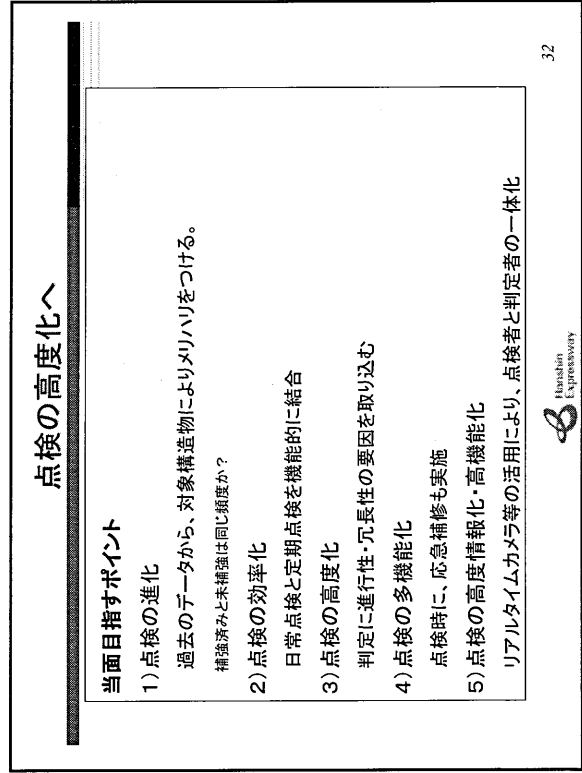
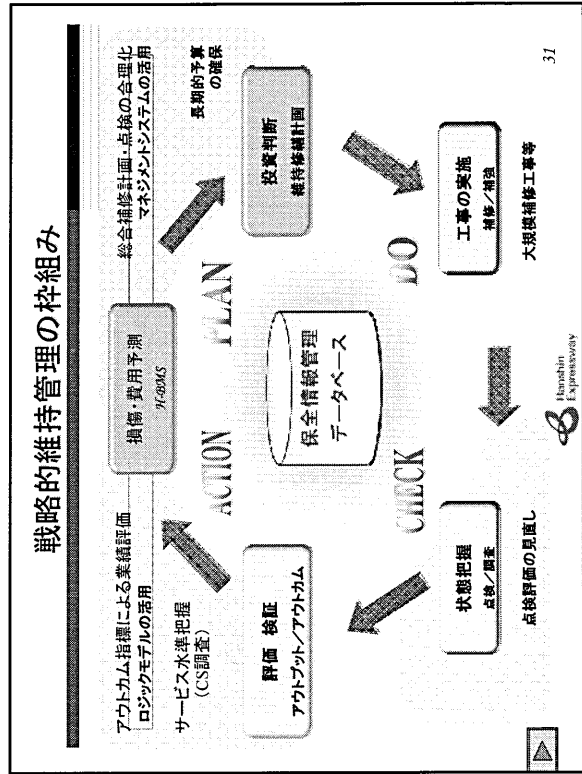
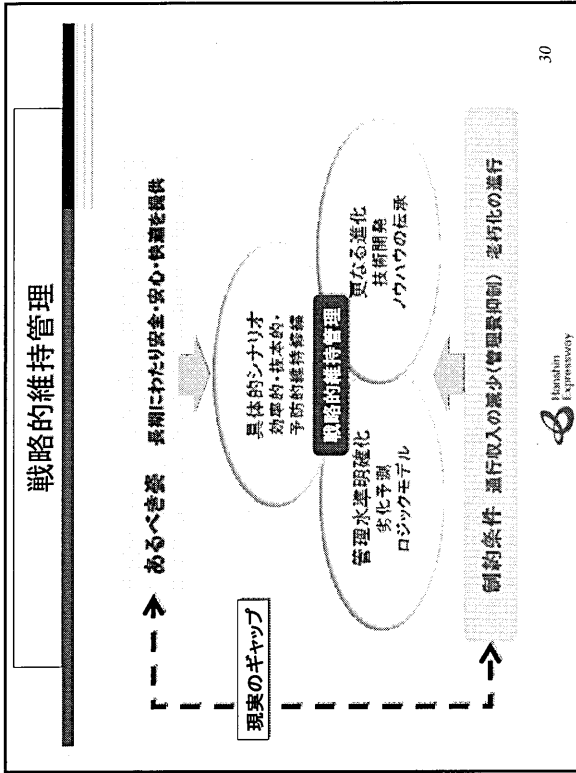
小規模のさび・腐食に対する予防保全効果や鋼構造物の延命

平成22年度→249箇所

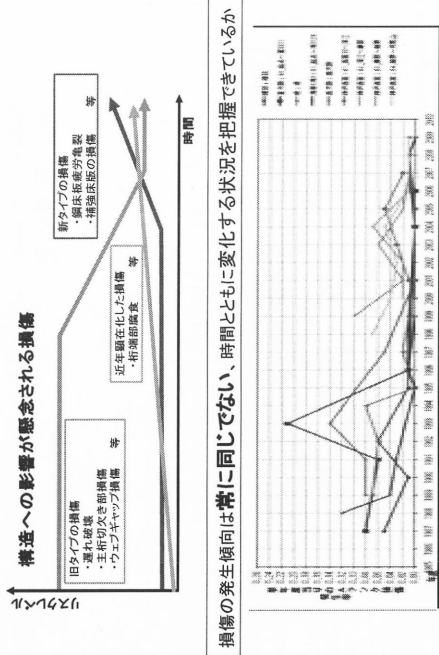
点検員の意識向上も

28





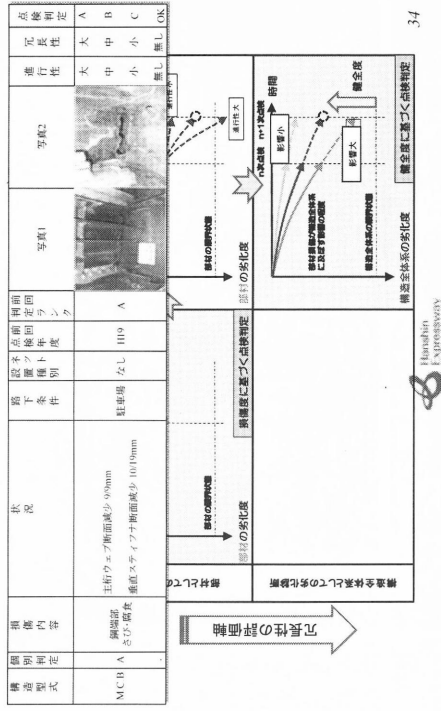
損傷の発生傾向の変化



33

損傷の進行性・冗長性で判断

次世代点検判定技術の開発（損傷度から健全度に基づく点検判定）



34

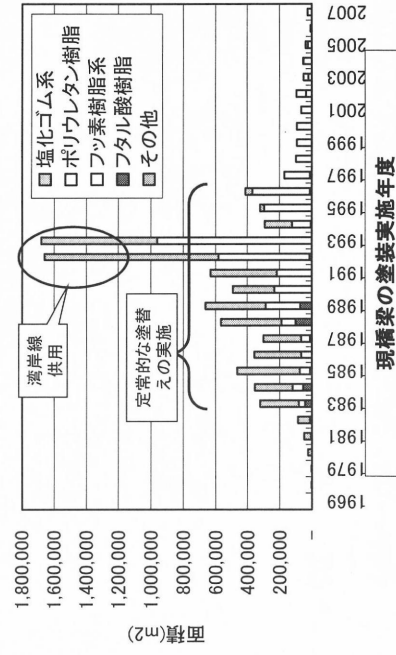
点検判定の考え方

- 進行性 部材が破断等によって何時機能を失う状態になるか、また、それが通常の点検周期で見え、適切な措置をとっていく余裕のある早さで進行するか否かを評価
- 冗長性 発見された損傷が進行し、部材が破断（機能喪失）状態に達したとき、構造物全体が崩壊等、構造物としての機能を失う状態になる部材での損傷か否かを評価する。

点検1次判定	点検2次判定		
	小	中	大
S	S		
A	進行性の評価	A	A
	冗長性の評価	A	B
		A	B
B	B	B	C
C	C	C	C

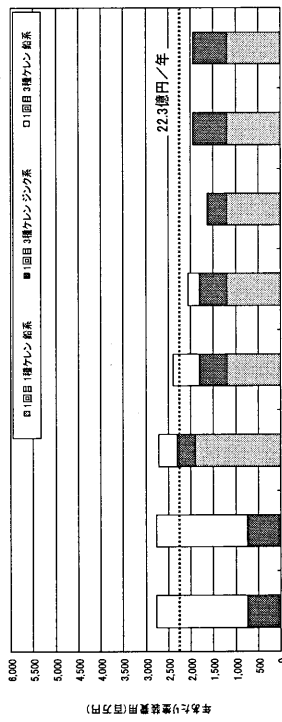
35

塗装塗り替えを考える



36

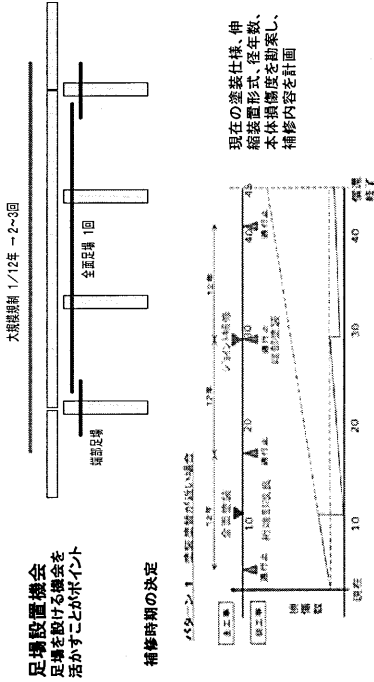
塗装塗り替えを考える



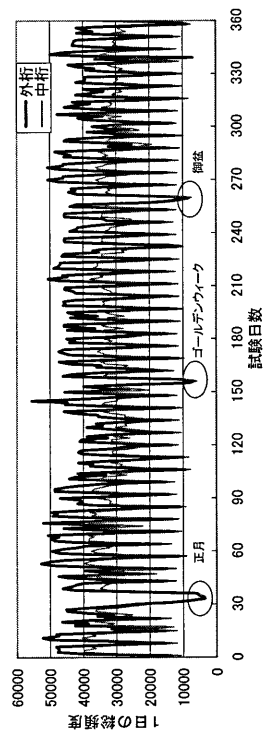
塗替え時期の平準化する戦略 ⇒ コスト平準
 塗替え(ケレン)方法を検討、現状、塗替え方法を踏まえ優先順位を策定

集約型総合補修計画

塗装塗替え工事や伸縮装置取替等の足場を有効活用し、損傷補修の徹底と予防保全を実施し将来損傷を抑制する。



実橋の応力測定結果



阪神高速(主要幹線道路)の
 応力頻度を計測すると、カレンダーが作成できる?

応力頻度を考慮した、メリハリのある維持管理

疲労損傷マップ作成手順

