

第2章 塩害実態データ（橋梁定期点検（近接目視）結果）の整理

この章では、今回（第3回塩害調査）の検討に用いる塩害実態データとして、橋梁定期点検（近接目視）結果の中から、国総研資料 No.55 と同様に、対象橋梁を選定し、各橋梁の損傷発生状況（損傷の種類および程度、部材種別、代表的な損傷写真等）を整理した上で、その損傷が塩害によるものであるか否かの判定を行った。

なお、地域区分Aについては、塩害実態データが入手できなかったことから、今回は地域区分B・Cのみ検討の対象とした。

2.1 実施手順

2004年（平成16年）3月に改訂された「橋梁定期点検要領（案）」に基づき、新たに近接目視を主とする点検方法により行われたコンクリート道路橋（直轄国道）の定期点検結果（橋梁定期点検（近接目視）結果）の中から、国総研資料No. 55と同様に、海岸線より3 km以内に位置するコンクリート道路橋を抽出。

さらに、その中から、対象橋梁として、道路橋示方書(H14)に規定された地域区分毎の橋梁数の割合が概ね同じになるように計1000橋程度を選定。

選定した対象橋梁について、各々の損傷発生状況（損傷の種類および程度、部材種別、代表的な損傷写真等）を表形式で整理。

その損傷が塩害によるものであるか否かを、点検調書の検査結果（原因、所見）等に記載の内容を参考に判定を行った。

図-2.1に、実施手順を示す。

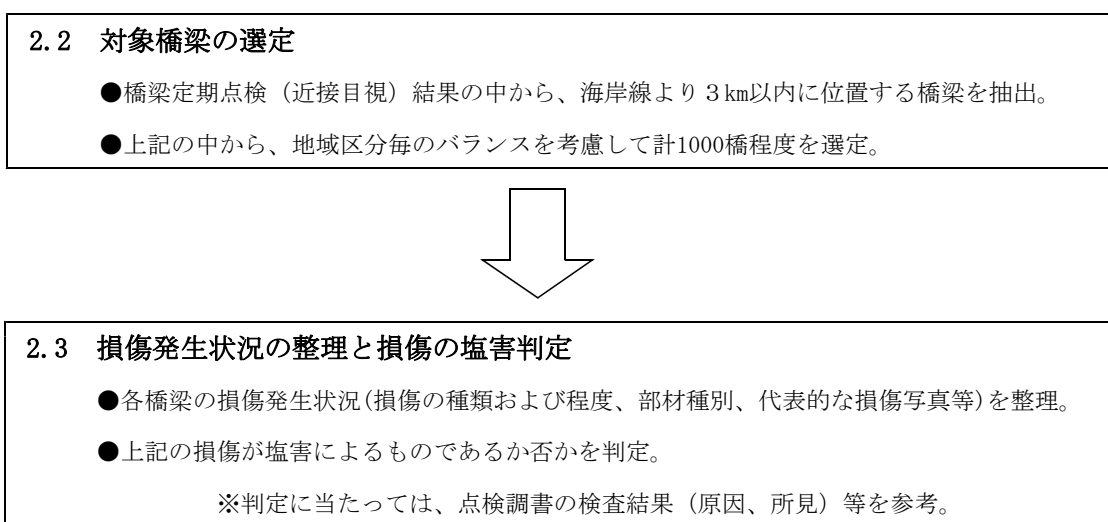


図-2.1 実施手順

2.2 対象橋梁の選定

橋梁定期点検（近接目視）結果の中から、国総研資料No. 55と同様に、海岸線より3 km以内に位置するコンクリート道路橋（直轄国道）を抽出し、さらに、その中から、対象橋梁として、道路橋示方書(H14)に示す地域区分毎の橋梁数の割合が概ね同じになるように選定した結果、対象橋梁の数は計977橋となった。

表-2.1、2.2に、道路橋示方書（H14）に規定された地域区分と、今回、対象橋梁の整理を行うために付した整理記号を示す。

表-2.1 塩害の影響地域区分（道路橋示方書（H14））、整理記号

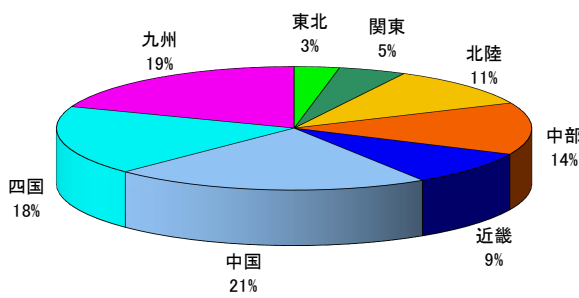
地域区分	地域	海岸線からの距離	塩害の対策区分	整理記号
A	沖縄県	海上部および海岸線から100mまで	S	今回、検討対象外のため、設定しない。
		100mをこえて300mまで	I	
		上記以外の範囲	II	
B	表2-2に示す地域	海上部および海岸線から100mまで	S	B（S）
		100mをこえて300mまで	I	B（1）
		300mをこえて500mまで	II	B（2）
		500mをこえて700mまで	III	B（3）
C	上記以外の地域	海上部および海岸線から20mまで	S	C（S）
		20mをこえて50mまで	I	C（1）
		50mをこえて100mまで	II	C（2）
		100mをこえて200mまで	III	C（3）
	その他		—	D

表-2.2 地域区分Bとする地域（道路橋示方書（H14））

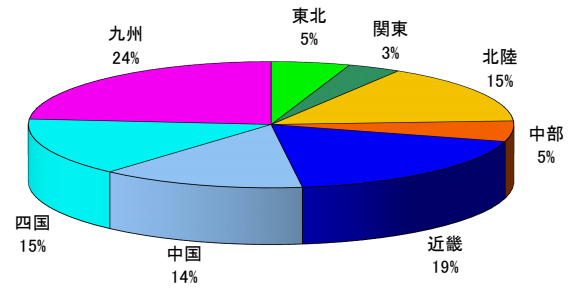
北海道のうち、宗谷支庁の礼文町・利尻富士町・利尻町・稚内市・猿払村・豊富町、留萌支庁、石狩支庁、後志支庁、檜山支庁、渡島支庁の松前町
 青森県のうち、蟹田町・今別町・平館村・三厩村（東津軽郡）、北津軽郡、西津軽郡、大間町・佐井村・脇野沢村（下北郡）
 秋田県、山形県、新潟県、富山県、石川県、福井県

【注意】道路橋示方書（H24）では、表2-2の地域を市町村合併等に伴う名称に変更しているが、対象とする地域区分は従来の道路橋示方書（H14）と同じである。

図-2.2に、今回（第3回塩害調査）の対象橋梁と、国総研資料No. 55（第2回塩害調査）の対象橋梁との対比結果を示す。

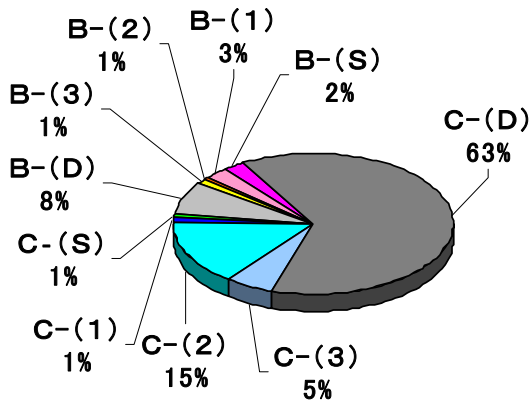


今回調査の対象橋梁 (977橋)

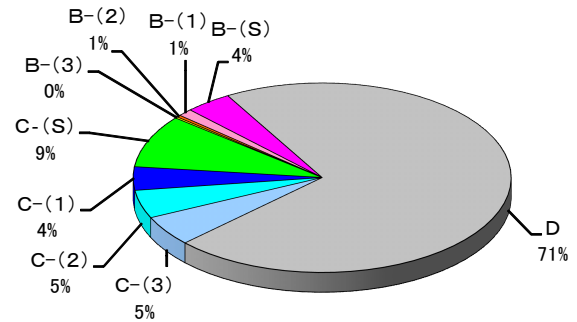


国総研資料No. 55の対象橋梁 (1011橋)

(1) 地域別：橋梁数割合



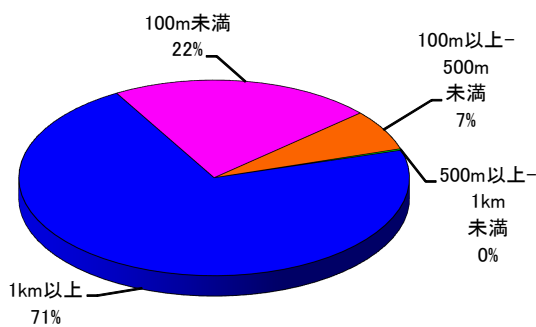
今回調査の対象橋梁 (977橋)



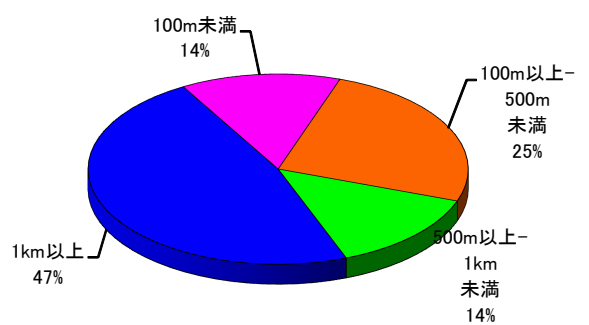
国総研資料No. 55の対象橋梁 (1011橋)

(注) 塩害地域区分Dと記録されている橋梁は、地域と海岸線からの距離によりB又はCの塩害地域区分に再配分した。

(2) 地域区分別：橋梁数割合



今回調査の対象橋梁 (977橋)



国総研資料No. 55の対象橋梁 (1011橋)

(3) 海岸線からの距離別：橋梁数割合

図-2.2 今回（第3回塩害調査）の対象橋梁と国総研資料No. 55（第2回塩害調査）の対象橋梁との対比

2.3 損傷発生状況の整理と損傷の塩害判定

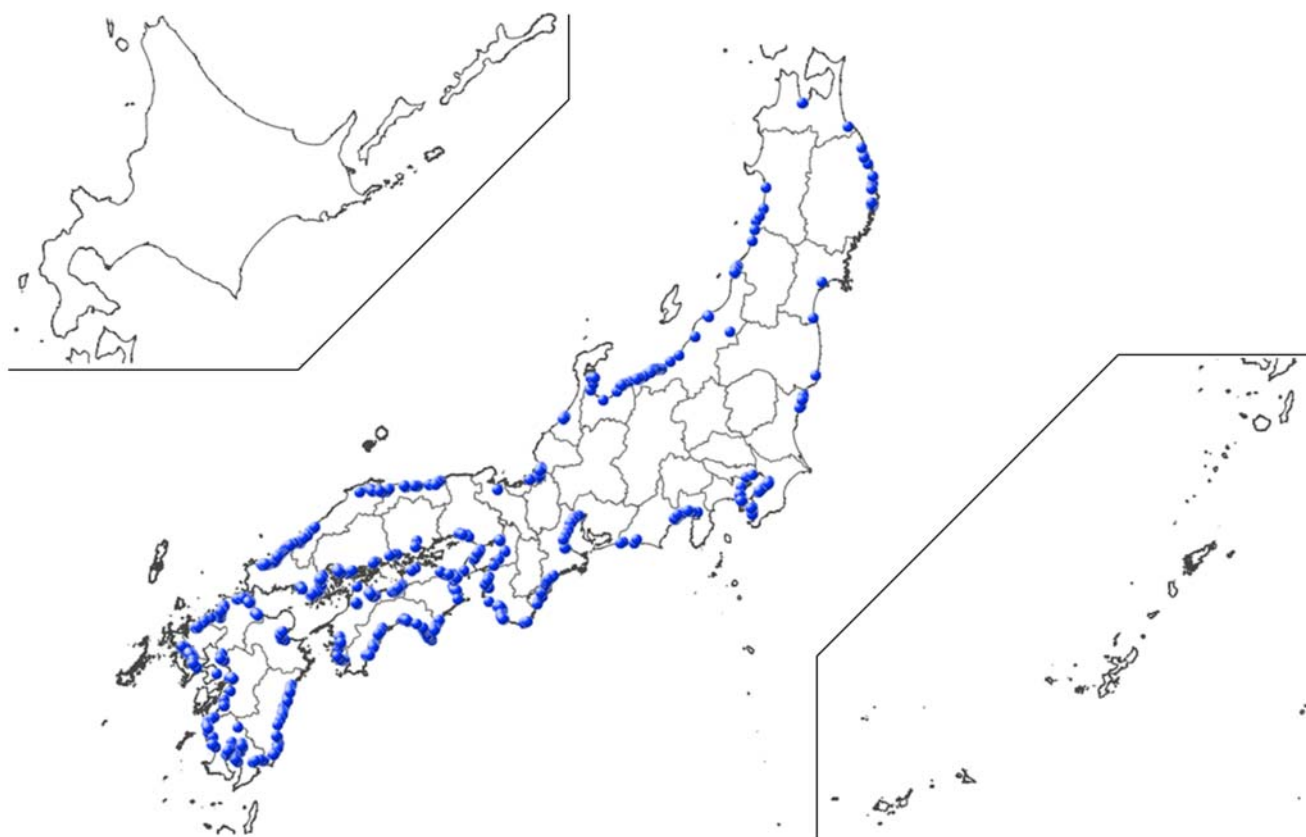
2.2において選定した対象橋梁977橋について、各々の損傷発生状況(損傷の種類および程度、部材種別、代表的な損傷写真等)を表形式で整理した上で、その損傷が塩害によるものであるか否かの判定を行った。

なお、図-2.3に、今回(第3回塩害調査)の対象橋梁位置図を示す。

2.3.1 損傷発生状況の整理と損傷の塩害判定上の留意点

損傷発生状況の整理と損傷の塩害判定上の留意点を以下に示す。

- ①塩害の有無は、橋梁定期点検(近接目視)結果のうち、点検調書(その10)・(その11)中の検査結果欄(原因、所見)に記載の内容や、損傷写真の錆・腐食の発生状況等から判断した。
- ②国土交通省道路管理データベースシステム(「MICH」)に記録されている海岸線からの距離のデータは0.1km単位であることから、データが0.1km又は0kmと記録されている橋梁は、地図上で海岸線からの距離を10m単位で確認して修正した。
- ③海岸からの距離が0mでは対数グラフにプロットされないため、グラフ上は海岸からの距離を1mとした。



(国土地理院の電子国土 Web システムから配信された背景地図等データに加筆)

図-2.3 今回(第3回塩害調査)の対象橋梁位置図

2.3.2 対象橋梁および塩害判定結果

表2-3及び巻末の付属資料－1に、対象橋梁977橋の損傷発生状況(損傷の種類および程度、部材種別、代表的な損傷写真等)および塩害判定結果の一覧表を示す。

表-2.3 【抜粋】対象橋梁(977橋)の損傷発生状況および塩害判定結果の一覧


竣工年度	上部工形式	塩害地域区分	部材種別	損傷の種類	損傷程度	点検年度	原因確定	原因推定	代表的な損傷写真(塩害)	塩害判定
1992	単純PCプレテン中空床版橋		横桁	漏水・遊離石灰	d	2007				
1970	単純PCプレテン床版橋		床版	漏水・遊離石灰	d	2004		その他(防水・排水工不良)		
1968	単純PCボステンT桁橋		主桁	剥離・鉄筋露出	d	2006		その他(製作・施工不良)		
1968	単純PCボステン箱桁橋2連 3径間連続PC桁橋(その他)	C-(2)	主桁	剥離・鉄筋露出	e	2005		塩害		○
1995	4径間連続PC中空床版橋 4径間連続PC箱桁橋 3径間連続PCラーメン箱桁橋 2径間連続PC箱桁橋		主桁	ひびわれ	e	2003		その他の原因		
1990	PC単純プレテンT桁橋		床版	床版ひびわれ	a	2003				

表2-4及び巻末の付属資料-2に、対象橋梁977橋のうち、下部構造に塩害による損傷が判定された橋梁の一覧表を示す。

表-2.4 【抜粋】(下部工) 塩害による損傷が判定された橋梁の一覧

下部工形式	架設竣工年	塩害地域区分	工種	部材種別	点検年	損傷の種類	損傷程度	原因確定	原因推定	損傷写真
逆T式橋台2基,T型橋脚(RC)4基	1969	C-(2)	下部構造 橋脚	柱部・壁部	2005	剥離・鉄筋露出	e		塩害	
T型橋脚(RC)重力式橋台2基	1965	C-(2)	下部構造 橋台	縦壁	2005	剥離・鉄筋露出	d		塩害	
逆T式橋台2基,柱橋脚1柱小判(RC)2基	2004	B-(S)	下部構造 橋脚	柱部・壁部	2007	漏水・遊離石灰	e		塩害	
逆T式橋台2基,ラーメン橋脚(RC)2基	1968	D	下部構造 橋脚	梁部	2006	剥離・鉄筋露出	d		塩害	
ラーメン橋台2基,柱橋脚(RC)	1981	D	下部構造 橋台	縦壁	2008	剥離・鉄筋露出	c		塩害	
逆T式橋台2基,T型橋脚(RC)	1970	C-(2)	下部構造 橋脚	梁部	2004	剥離・鉄筋露出	e		塩害	
控え壁式橋台2基,ラーメン橋脚(RC)	1970	C-(2)	下部構造 橋脚	梁部	2006	剥離・鉄筋露出	e		塩害	
逆T式橋台,控え壁式橋台	1959	C-(2)	下部構造 橋台	縦壁	2006	剥離・鉄筋露出	c		塩害	
逆T式橋台2基	1978	B-(1)	下部構造 橋台	縦壁	2006	ひびわれ	d		塩害	
逆T式橋台2基,壁式橋脚(RC)2基	1962	B-(S)	下部構造 橋脚	柱部・壁部	2006	ひびわれ	d	塩害		

2.4 今回（第3回塩害調査）と第1回および第2回塩害調査との比較

2.4.1 塩害調査の概要

表-2.5に、今回（第3回塩害調査）と、第1回および第2回塩害調査の概要の比較結果を示す。

第1回塩害調査は、全国的に統一した橋梁の点検要領が整備されていなかった1982年（昭和57年）から1983年（昭和58年）にかけて、書類調査と目視観察（遠望）を基本として、この目的により行われた。

第2回塩害調査は、すでに「橋梁点検要領（案）」（1988年（昭和63年）7月 建設省土木研究所資料第2651号）による点検が始まった以降であるが、橋梁点検要領（案）では、一応、遠望目視が許容されていたこと、当時の定期点検での収集データでは損傷の状態が橋の部材等に及ぼす影響の視点での評価も加えた総合評価であったことから、より正確な塩害との因果関係を把握するために、道路管理者へのアンケート形式による書類調査としていた。

今回（第3回塩害調査）は、直轄国道の道路管理者が、2004年（平成16年）3月に改訂された「橋梁定期点検要領（案）」（国土交通省道路局国道・防災課）に基づき、新たに近接目視を主とする点検方法により行ったコンクリート道路橋（直轄国道）の定期点検結果を使用している。なお、新しい定期点検要領（案）では、5年に1度、すべて近接目視を主に行うことと、客観的な損傷状態に関する点検データと橋の部材・特性等への影響に着目した診断とをそれぞれ別々に評価すること、が大きな特徴となっている。

また、第1回塩害調査は、「対象橋梁」を「海岸線から約500m以内に建設された一部の橋梁」と範囲を指定した調査となっていたが、第2回塩害調査および今回（第3回塩害調査）では、明らかに塩害対策が不要と考えられる海岸線から数km程度内陸部に入った地点までも対象にして、その区間に架橋されているコンクリート橋に対する調査を実施した。これは、実態データに基づいて、海岸線からの距離の点で、塩害対策の要・不要の境界を見極めることが目的である。

表-2.5 今回（第3回塩害調査）と第1回・第2回塩害調査の概要比較

	第1回塩害調査	第2回塩害調査 ※国総研資料No. 55で使用	今回 (第3回塩害調査)
用途	「道路橋の塩害対策指針(案)」(昭和59年)の基礎資料	「道路橋の塩害対策指針(案)」(昭和59年)の規定内容の検証、「道路橋示方書・同解説Ⅲ・Ⅳ編」(平成14年)の塩害対策の基礎資料	改定された「橋梁定期点検要領(案)」に基づく、新たな橋梁定期点検(近接目視)結果を用いた塩害対策の基礎資料
基本的な調査方法	書類調査と目視観察(遠望)	書類調査(アンケート形式)	<u>現地点検(近接目視を主)</u> ※「橋梁定期点検要領(案)」(平成16年3月 国交省)に基づく点検調書等を使用
調査期間	1982年(昭和57年) ～1983年(昭和58年)	2000年(平成12年) ～2001年(平成13年)	2003年度(平成15年度) ～2009年度(平成21年度) ※概ね1巡目の点検結果 (点検頻度:1回/5年/橋を基本)
対象機関	北海道開発局、8 地方建設局、 沖縄総合事務局、都道府県	北海道開発局、8 地方整備局、 沖縄総合事務局、1 府3 1 県	北海道・沖縄を除く 8 地方整備局
対象橋梁	一般国道のコンクリート橋	同 左	一般国道のコンクリート橋
	橋長15m以上の橋梁	同 左	橋長2m以上の橋梁
	海岸線から500m以内に建設された一部の橋梁	海岸線から数km程度の内陸部まで建設された一部の橋梁	海岸線から3km以内の内陸部まで建設された一部の橋梁
	調査対象橋梁数=920橋 (PC) 約7割 (RC) 約3割	調査対象橋梁数=1,011橋 (PC) 約8割 (RC) 約2割	調査対象橋梁数=977橋 (PC) 約6割 (RC) 約4割

2.4.2 「橋梁定期点検要領（案）」（2004年（平成16年）3月 国土交通省道路局国道・防災課）の概要

(1) 目的

定期点検は、安全で円滑な交通の確保、沿道や第三者への被害の防止を図るための橋梁に係る維持管理を効率的に行うために必要な情報を得ることを目的に実施し、損傷状況の把握、対策区分の判定、点検結果の記録を行うこととする。

(2) 適用の範囲

国土交通省、内閣府沖縄総合事務局が管理する一般国道の橋梁の定期点検業務に適用する。

(3) 点検の頻度

定期点検の頻度は、供用後2年以内に初回を行うものとし、2回目以降は原則として5年以内に行うものとする。

(4) 点検方法

① 既往資料の調査

橋梁台帳及び既存の定期点検結果の記録等を調査し、橋梁の諸元及び損傷の状況や補修履歴等を把握する。

② 現地踏査

点検に先立ち、橋梁本体及び周辺状況を把握し、点検方法や足場等の資機材の計画立案に必要な情報を得るための現地踏査を実施する。

③ 現地点検（近接目視等の実施）、損傷状況の把握、対策区分の判定

現地において主に近接目視により点検を行い、部位・部材の最小評価単位毎に、損傷の種類毎（26種類）に損傷の状況を把握して損傷程度の評価を行った上で、当該損傷を構造上の部材区分あるいは部位毎、損傷種類毎に7つの対策区分に判定する。

④ 定期点検結果の記録

定期点検の結果を、点検調書および橋梁管理カルテに記録し、保存する。

⑤ 緊急対応等

緊急対応の必要があると判断した場合は、当然ながら直ちに対応し、その対応を記録するとともに緊急対応を踏まえた対策区分の再判定を行い、本格的な維持・補修等の計画の策定に移る。

維持工事に対応すると判定した場合は、維持・補修等の計画を踏まえるものの、早急に行うこととする。

詳細調査は、補修等の必要性の判定を行うに当たって原因の特定など詳細な調査が必要な場合に実施するもので、適切な時期に実施されることとなる。詳細調査を実施した場合は、その結果を踏まえて、あるいは、必要に応じて追跡調査を実施するなどして損傷の進行状況を監視した後、対策区分の再判定を行う。なお、詳細調査を経ないで追跡調査を実施する場合もある。

(5)標準的なフロー

定期点検に関連する維持管理の標準的なフローは図-2.4に示すとおり。

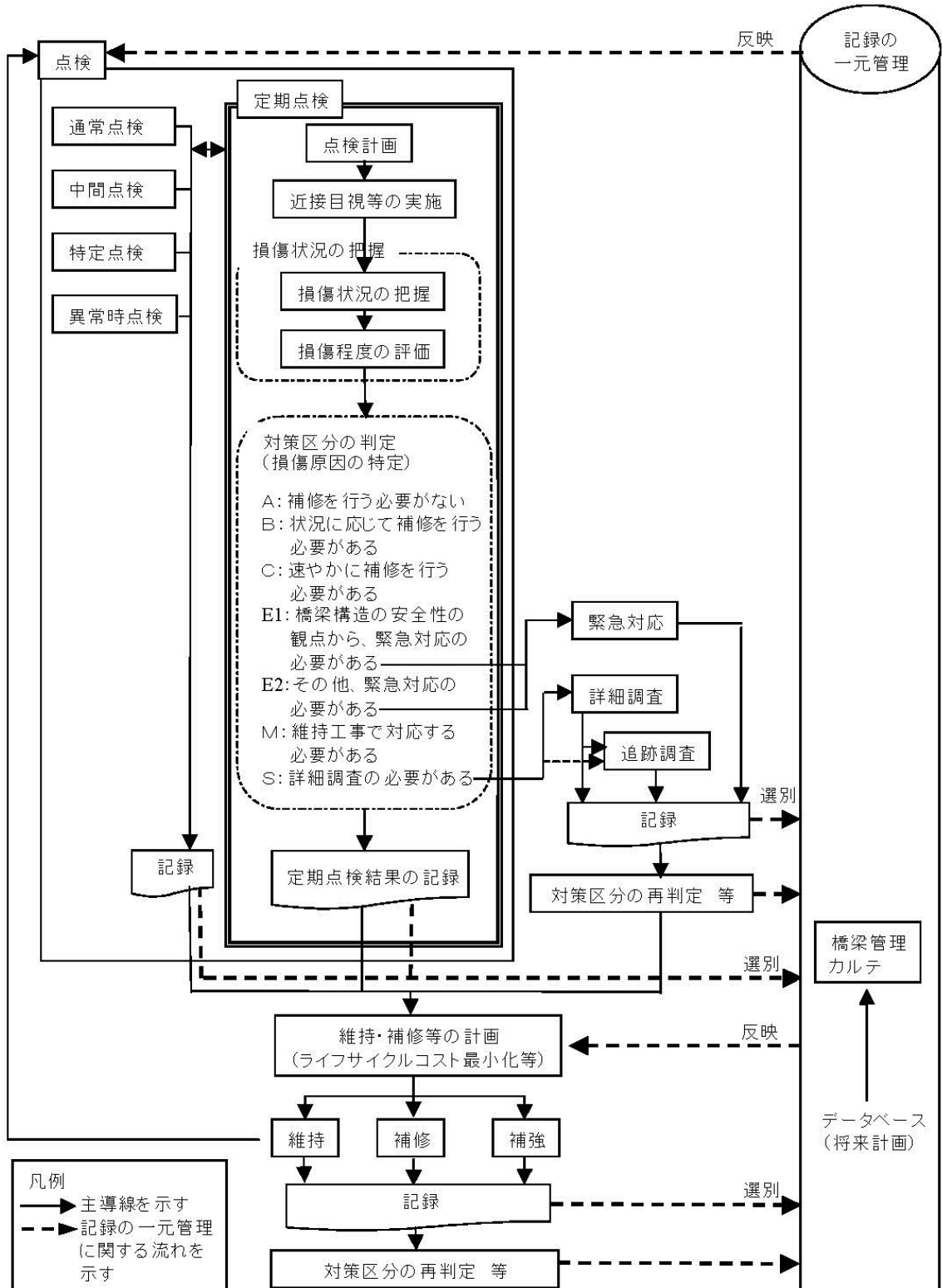


図-2.4 定期点検に関連する維持管理フロー