

# 国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of  
National Institute for Land and Infrastructure Management

No. 223

December 2004

## 道路橋の寿命推計に関する調査研究

玉越 隆史・中洲 啓太・石尾 真理・武田 達也

Research on the life estimation of highway bridges

Takashi TAMAKOSHI, Keita NAKASU, Mari ISHIO, Tatsuya TAKEDA

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management  
Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Japan

## 道路橋の寿命推計に関する調査研究

玉越 隆史\*  
中洲 啓太\*\*  
石尾 真理\*\*\*  
武田 達也\*\*\*

Research on the life estimation of highway bridges

Takashi TAMAKOSHI\*  
Keita NAKASU\*\*  
Mari ISHIO\*\*\*  
Tatsuya TAKEDA\*\*\*

### 概要

我が国には、橋長15m以上の道路橋が14万橋以上存在し、これらの橋梁に対する将来の維持管理、更新に要する費用の抑制は大きな課題となっている。また、現在供用されている橋梁は、1950年代半ばからの高度成長期以降に集中的に建設されたものが大半を占めている。そのため、今後、これらの橋梁が架替や大規模補修を必要とする時期を一斉に迎えることになると予想される。

このような状況を踏まえ、橋梁研究室では増大する道路橋資産を計画的に管理するための基礎的な資料とするため、過去に行われた橋梁の架替に関する調査結果に基づき、現存する橋梁の寿命に関する検討を行い、将来の維持管理費負担の傾向分析を行った。

本資料は、これらの結果を取りまとめたものである。

キーワード：道路橋、維持管理、架替、ライフサイクルコスト

## Synopsis

Since the number of highway bridges over 15m is more than 140,000 and an enormous number of bridges were constructed during the period of rapid economic growth from the middle of 1950s in Japan, it is expected that renewal and rehabilitation costs of highway bridges will rapidly increase in the near future. Therefore, promoting planned bridge management is required to reduce life-cycle-cost of highway bridges.

In view of this situation, Bridge Division conducted a study on the life span and future maintenance costs of highway bridges based on practices of bridge replacement.

This report describes results of the study.

Key words : highway bridge , maintenance, renewal , life cycle costs

---

\* 橋梁研究室室長

\*\* 橋梁研究室研究官

\*\*\* 橋梁研究室研究員

\* Head, Bridge Division, Road Department, NILIM

\*\* Researcher, Bridge Division, Road Department, NILIM

\*\*\* Research Engineer, Bridge Division, Road Department, NILIM



## 目次

### 第1章 序論

1. 1 研究の目的	1
1. 2 検討概要	2

### 第2章 橋梁の寿命推計

2. 1 概要	3
2. 2 基本データ	3
2. 3 寿命分布曲線の推計方法	7
2. 4 寿命分布曲線の算出	9
2. 4. 1 試算ケース	9
2. 4. 2 寿命分布曲線	11
(1) I-A	11
(2) I-B	21
(3) II-B	31
(4) III-B	41

### 第3章 架替橋梁数の将来予測

3. 1 概要	51
3. 2 試算項目	51
3. 3 試算ケース	52
3. 4 全橋種の試算結果	53
3. 4. 1 試算結果 (損傷のみ-架替なし-新設なし)	
(I-A-0, ①, ②, ③, ④、I-A-1, ①, ②, ③, ④)	54
3. 4. 2 試算結果 (損傷及び陳腐化-架替なし-新設なし)	
(I-B-0, ①, ②, ③, ④、I-B-1, ①, ②, ③, ④)	61
3. 4. 3 試算結果 (損傷及び陳腐化-現存橋梁数維持-新設なし)	
(I-B-2, ①, ②, ③, ④、I-B-3, ①, ②, ③, ④)	68
3. 4. 4 試算結果 (損傷及び陳腐化-架替なし-新設あり)	
(I-B-4, ①, ②, ③, ④)	74
3. 5 鋼橋の試算結果	81
3. 5. 1 試算結果 (損傷及び陳腐化-架替なし-新設なし)	
(II-B-0, ①, ②, ③, ④、II-B-1, ①, ②, ③, ④)	82

3. 5. 2	試算結果（損傷及び陳腐化－現存橋梁数維持－新設なし） （Ⅱ-B-2, ①, ②, ③, ④、Ⅱ-B-3, ①, ②, ③, ④）	89
3. 6	コンクリート橋の試算結果	95
3. 6. 1	試算結果（損傷及び陳腐化－架替なし－新設なし） （Ⅲ-B-0, ①, ②, ③, ④、Ⅲ-B-1, ①, ②, ③, ④）	96
3. 6. 2	試算結果（コンクリート橋－損傷及び陳腐化－現存橋梁数維持－新設なし） （Ⅲ-B-2, ①, ②, ③, ④、Ⅲ-B-3, ①, ②, ③, ④）	103

#### 第4章 将来の維持管理費用の推計

4. 1	更新費用の計算対象	109
4. 2	更新費用の計算ケース	109
4. 3	更新費用の計算方法	
4. 3. 1	寿命曲線	109
4. 3. 2	更新橋梁数の補正	110
4. 3. 3	維持修繕・更新費用の計算	112
4. 3. 4	単価の設定	115
4. 4	更新費用の計算結果	119

#### 第5章 まとめ

#### 付属資料

- ・使用データ一覧
- ・更新費用推計参考データ

## まえがき

我が国には、橋長15mを超える橋梁が14万橋以上存在しており、これらの橋梁の大半は、1950年代半ばからの高度成長期以降に建設されている。このため、これらの橋梁が架替や大規模な補修補強を必要とする時期を一斉に迎えることになると予測され、将来における道路橋の更新、維持管理負担の抑制は重要な課題である。

こうした状況を踏まえ、国総研ではデータに基づく科学的な道路資産のあり方について検討しており、道路橋の寿命に関するデータは、将来の更新、維持管理に要する費用を予測し、それらを低減、平準化するための検討を行う道路資産管理において重要な情報の一つである。ここでは、過去に実施された橋梁の架替に関する調査結果<sup>1)~3)</sup>に基づき、道路橋の寿命に関する検討を行い、推計された寿命特性を用いて、我が国における道路橋の維持管理負担に関する傾向分析を行った。

本資料は、その結果を取りまとめたものである。

# 第1章 総論

## 1.1 研究の目的

現在、わが国の道路橋ストックは、15m以上の主要なものだけでも図-1.1に示すように14万橋以上という膨大な数に達しており、その多くが1950年代以降に建設されている。今後、これらの橋梁の供用年数の増大に伴って損傷等の変状が増えることが予想される。特に高度成長期の1950年代半ばから1970年代半ばに建設量の大きなピークがあることから、このままでは大規模補修や補強、架替を要する橋梁がある時期に集中的に発生することも予想される。

一方、厳しい財政事情と少子高齢化社会の到来を考慮すると、我が国では将来の社会インフラの維持管理について一層の合理化とコスト縮減が求められており、その達成には道路橋にかかる将来の維持管理負担を予測し、それらをもとに計画的な維持管理を実施することが不可欠である。

このような背景から、従来50年程度と一般に考えられてきた道路橋の寿命に関し、年代毎の寿命特性を既存の架替実績に関するデータに基づいて推定を行った。

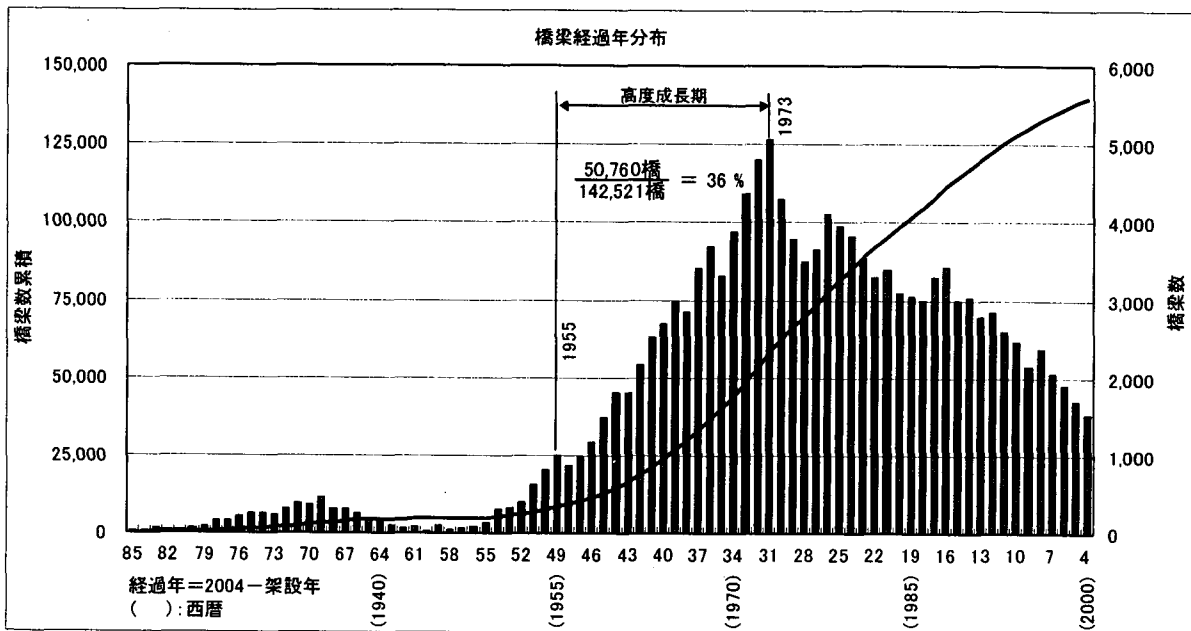


図-1.1.1 建設年次別の橋梁数

## 1.2 検討の概要

本研究では、はじめに既往の道路橋の架替実績調査をもとに建設年代毎の橋梁群について、建設後の供用時間と架替に至った橋梁の割合を求め、それらの供用時間と架替比率の関係を建設年代毎に確率統計分布にあてはめることで橋梁の寿命分布を推計した。ここでは橋梁の寿命は建設年代毎の橋梁群に対して供用年数毎の架替確率を表す分布曲線（以下「寿命分布曲線」という）として表現される。将来の架替橋梁数（あるいは供用橋梁数）の推移は、これらの各建設年代毎の寿命分布曲線を重ね合わせることで求められる。さらに維持管理負担の将来推移は推計された架替橋梁数と供用橋梁数のそれぞれに対して維持修繕や更新等の維持管理費用の仮定値をあてはめ、これを集計することで推計した。

本研究の検討フローを図-1.2 に示す。

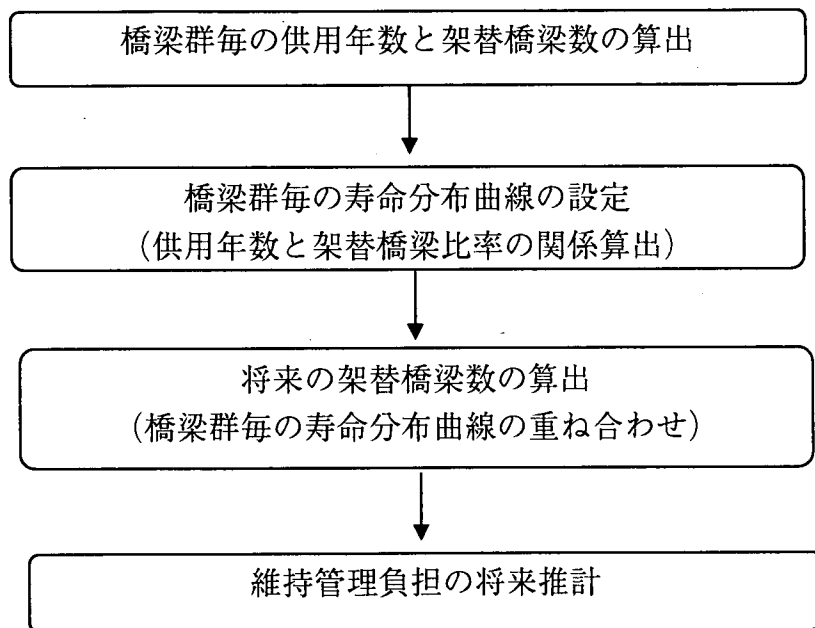


図-1.2.1 検討のフロー



## 第2章 橋梁の寿命推計

### 2.1 概要

旧建設省土木研究所橋梁研究室が、約10年おきを実施している橋梁の架替調査結果を用いて橋梁が架設されてから架替に至るまでの年数に関する寿命分布曲線を架設年代別に推定した。

### 2.2 使用データ

橋梁の寿命分布曲線の作成にあたり使用したデータは以下のとおりである。

- ・ 架替橋梁数
- ・ 現存橋梁数
- ・ 架設橋梁数

#### ①架替橋梁

検討に用いる道路橋の架替実態に関するデータは、以下に示す旧建設省土木研究所橋梁研究室によって過去3回行われた橋梁の架替実態調査結果から引用する。

- a) 「橋梁の架替に関する調査結果(I) 平成元年1月 土木研究所資料 第2723号」<sup>1)</sup>
- b) 「橋梁の架替に関する調査結果(II) 平成2年3月 土木研究所資料 第2864号」<sup>2)</sup>
- c) 「橋梁の架替に関する調査結果(III) 平成9年10月 土木研究所資料 第3512号」<sup>3)</sup>

これらは、一般国道、一般県道、主要地方道の各道路管理者に対してそれぞれの調査で対象とした期間中に撤去または架替が行われた橋梁について供用年数や架替理由等が調査されている。

3回の調査での対象期間と対象橋梁数は、それぞれ昭和42年10月～昭和52年10月までの1,545橋、昭和52年11月～昭和61年6月までの1,691橋、昭和61年7月～平成8年6月までの1923橋である。

本研究では、これらのデータから寿命分布曲線の推定にあたってなるべく支障が生じないように以下のデータを削除して架替実績の基本データとした。

- ・ 1年間分のデータになっていない1966年及び1996年の架替データ
- ・ 架替調査期間外に架替が行われたとされたデータ
- ・ 架設年次、架替年次、橋種などの項目のデータに不備があるもの

#### ②現存橋梁

本研究では、架替実態調査結果から推定される各年代の橋梁の寿命分布曲線をもとに、対象とする橋梁群の架替数等の試算を行う。そのとき試算の対象とする橋梁群のうち現存橋梁数については以下より引用した。

- a) 道路統計年報2003(平成13年度) 国土交通省道路局<sup>4)</sup>(以下「道路統計年報」という)  
※2000年現在の橋長15m以上の橋梁の現存橋梁数

なお、本統計では過去の各年時点での現存橋梁数が集計されており、すでに架替が行われており現存

しない橋梁架設数についてはデータが集計されていない。また橋種の分類や上下線分離形式の橋梁を合わせて1橋と計上するなどの集計上の規則は同統計に準拠する。

### ③架設橋梁

道路統計年報では各年毎の架設橋梁数についてはデータがないため、本研究では、現況の橋梁のみを全架設橋梁とみなしてその年代の全架設橋梁数としている。現況の橋梁の架設年については、道路統計年報を作成する際に使用する現況橋梁調査の調査結果を用いている。

なお、集計は道路統計年報作成の規則にしたがっているが、現況橋梁調査結果において架設年次がわからないデータは使用していない。

以下に本研究で用いた橋梁数等のデータを示す。

表 2.2.1 架替数及び現存橋梁数データ

年代	1921以前	1921～1930	1931～1940	1941～1950	1951～1960	1961～1970	1971～1980	1981～1990	1991～2000	合計
架替データ		620	1,465	264	1,416	932	146	16	1	4,860
架替データ(直轄)		20	62	12	95	69	13	1	1	273
2003現況橋梁数 (架替対象橋梁)	36	462	1,442	313	4,296	12,325	13,833	11,438	9,135	53,244
2003現況橋梁数 (全橋梁)	239	1,272	2,855	914	9,423	29,279	41,282	32,086	22,363	139,474
2003現況橋梁数 (直轄)	3	46	136	46	809	2,801	2,262	1,713	1,192	9,005

表 2.2.2 橋種別現存橋梁数

架設年次	鋼橋		コンクリート	
	全橋	直轄	全橋	直轄
1921以前	349	0	674	1
1921～1930	368	15	743	28
1931～1940	493	37	2,171	91
1941～1950	184	13	586	32
1951～1960	2,338	286	6,523	509
1961～1970	13,532	1,726	14,582	1,018
1971～1980	21,202	1,405	18,755	778
1981～1990	10,727	782	20,426	839
1991～2000	6,332	513	15,344	624
合計	55,176	4,777	79,130	3,919

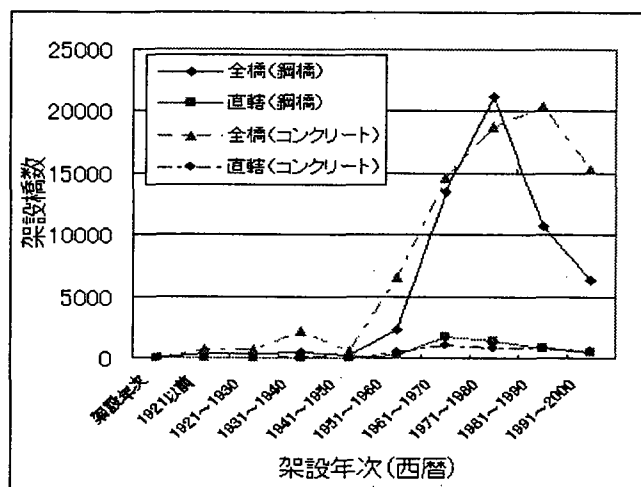


図 2.2.1 橋種別現存橋梁

表 2.2.3 架替データ一覧 (全橋)

架設年次	1921 架替年次 ～1930	1931 ～1940	1941 ～1950	1951 ～1960	1961 ～1970	1971 ～1980	1981 ～1990	1991 ～2000	合計
1967	33	26	5	16	1				81
1968	30	56	4	22	1				113
1969	25	49	5	20	4				103
1970	31	61	7	31	10				140
1971	40	65	17	40	5	0			167
1972	42	74	13	46	10	0			185
1973	46	97	9	56	26	0			234
1974	32	64	12	59	19	0			185
1975	24	34	7	28	11	0			104
1976	19	50	4	42	12	0			127
1977	10	46	14	46	19	1			138
1978	21	49	20	57	30	4			181
1979	19	63	19	82	30	3			196
1980	24	62	15	61	32	0			194
1981	14	61	10	48	34	3	1		171
1982	16	52	11	38	40	4	1		162
1983	9	48	15	48	37	5	0		162
1984	15	43	13	58	31	6	0		166
1985	16	51	7	28	40	8	0		150
1986	15	49	8	50	33	6	1		162
1987	15	45	10	54	41	11	2		178
1988	25	67	5	78	57	15	0		247
1989	14	44	4	58	56	12	2		190
1990	17	34	6	57	56	8	1		179
1991	13	45	5	53	65	6	0	0	187
1992	14	34	5	64	48	7	2	1	175
1993	17	41	2	81	69	10	3	0	223
1994	11	32	7	50	63	15	2	0	180
1995	13	23	5	64	52	22	1	0	180
合計	620	1465	264	1416	932	146	16	1	4860

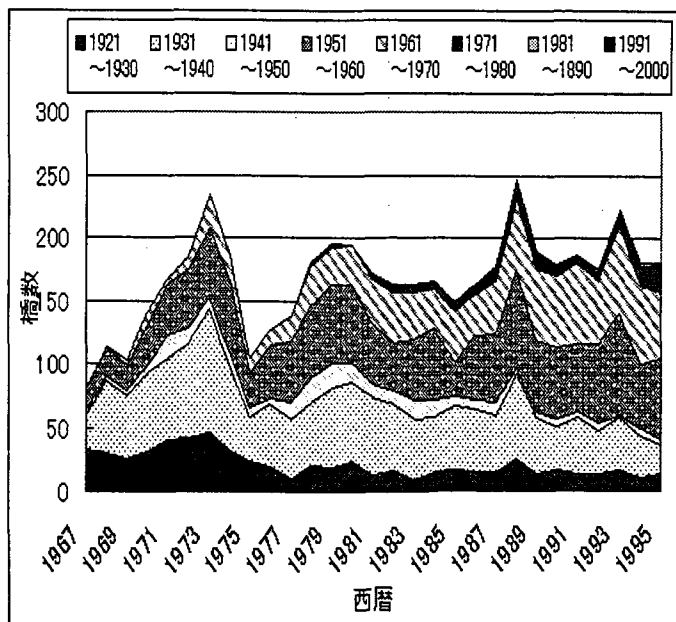


図 2.2.2 架替データ一覧 (全橋)

表 2.2.4 架替データ一覧 (鋼橋)

架設年 架替年次	1921 ~1930	1931 ~1940	1941 ~1950	1951 ~1960	1961 ~1970	1971 ~1980	1981 ~1990	1991 ~2000	合計
1967	11	6	2	6	0				25
1968	11	15	4	3	1				34
1969	9	12	3	3	3				30
1970	9	7	2	11	1				30
1971	11	14	5	3	2	0			35
1972	17	10	2	11	4	0			44
1973	15	20	1	14	3	0			53
1974	12	7	3	13	2	0			37
1975	7	8	1	7	4	0			27
1976	5	6	1	13	5	0			30
1977	1	7	1	16	3	0			28
1978	4	5	1	13	11	1			35
1979	2	8	0	10	7	3			30
1980	10	10	3	11	12	1			47
1981	2	7	3	12	10	0	0		34
1982	10	9	0	6	17	4	1		47
1983	3	5	1	17	20	4	0		50
1984	7	7	3	16	14	5	0		52
1985	4	9	4	5	18	5	0		45
1986	4	5	3	18	13	2	0		45
1987	5	6	5	11	20	6	1		54
1988	5	10	2	27	31	11	0		86
1989	5	2	1	12	24	8	1		53
1990	4	7	0	20	27	4	0		62
1991	7	8	0	10	25	5	0	0	55
1992	3	6	1	11	17	2	1	1	42
1993	2	7	0	21	31	5	1	0	67
1994	2	8	2	11	28	10	1	0	62
1995	5	5	2	19	27	15	0	0	72
合計	192	236	56	349	380	91	6	1	1311

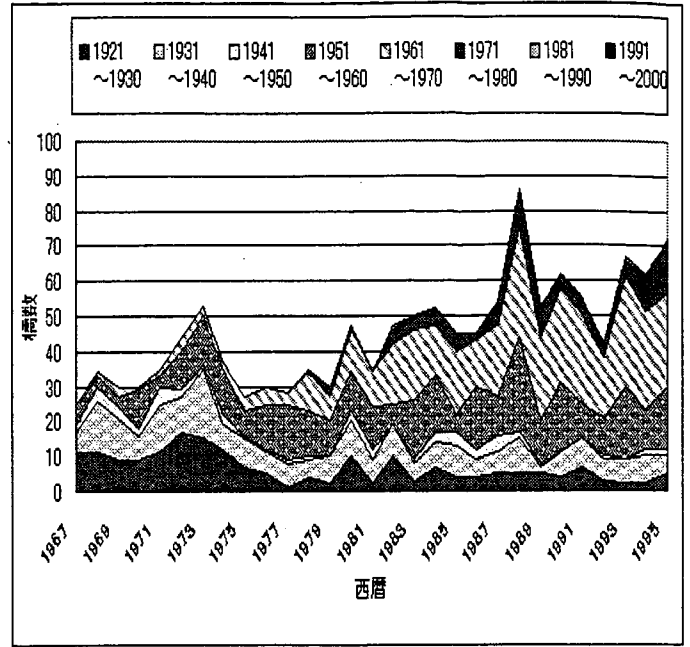


図 2.2.3 架替データ (鋼橋)

表 2.2.5 架替データ一覧 (コンクリート橋)

架設年 架替年次	1921 ~1930	1931 ~1940	1941 ~1950	1951 ~1960	1961 ~1970	1971 ~1980	1981 ~1990	1991 ~2000	合計
1967	22	20	3	10	1				56
1968	19	41	0	19	0				79
1969	16	37	2	17	1				73
1970	22	54	5	20	9				110
1971	29	51	12	37	3	0			132
1972	25	64	11	35	6	0			141
1973	31	77	8	42	23	0			181
1974	21	57	9	45	17	0			149
1975	17	26	6	20	5	0			74
1976	14	44	3	29	7	0			97
1977	10	38	12	28	15	0			103
1978	19	38	11	36	14	2			120
1979	16	58	9	44	16	1			144
1980	26	48	8	42	17	0			141
1981	15	55	6	32	20	2	1		131
1982	15	39	7	28	19	0	0		108
1983	16	44	5	30	16	0	0		111
1984	12	38	7	40	15	1	0		113
1985	20	43	2	24	19	3	0		111
1986	13	40	5	29	18	4	1		110
1987	9	41	5	41	18	4	1		119
1988	18	57	3	50	27	3	0		158
1989	8	38	3	44	29	3	1		126
1990	13	25	4	37	27	4	1		111
1991	6	34	5	42	40	1	0	0	128
1992	10	25	4	51	30	5	1	0	126
1993	13	31	2	55	35	5	1	0	142
1994	7	23	5	37	34	4	0	0	110
1995	8	16	1	42	24	7	1	0	99
合計	470	1202	163	1006	505	49	8	0	3403

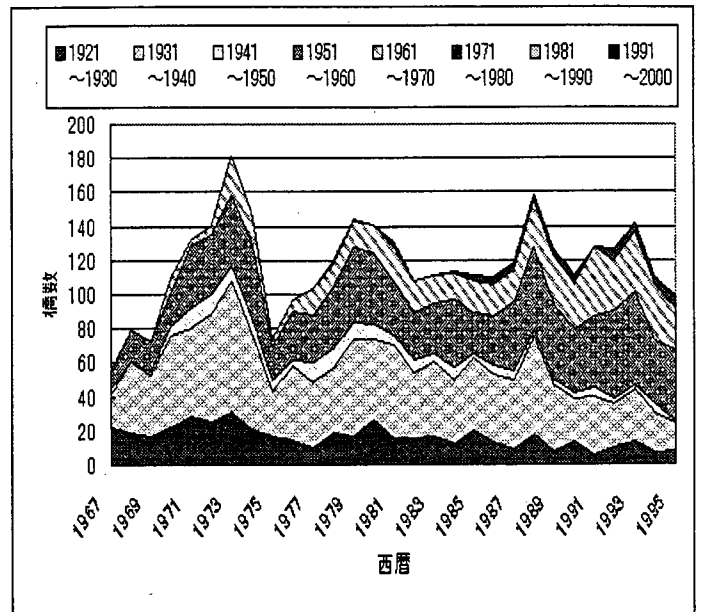


図 2.2.4 架替データ (コンクリート橋)

### 2.3 寿命分布曲線の作成方法

本来、ある年代に架設された橋梁群の寿命分布曲線は、十分に長い時間が経過し、大部分の橋梁が架替えられるまでは、求めることができないが、ここでは、過去3回にわたって実施された10年ごとの架替実績が、ある寿命分布曲線の一部を構成するものとして、架替実績に整合するように寿命分布曲線を推定することとした。

推計の手順は以下の通りである。

①縦軸を架替橋梁数、横軸を架替年次として、架設年代別に架替実績をプロット (図 2.3.1)。

②寿命分布曲線が正規分布であると仮定し、平均寿命と標準偏差をパラメータとして、実績との誤差が最小となるように架設年代毎にパラメーターを設定 (図 2.3.2)。

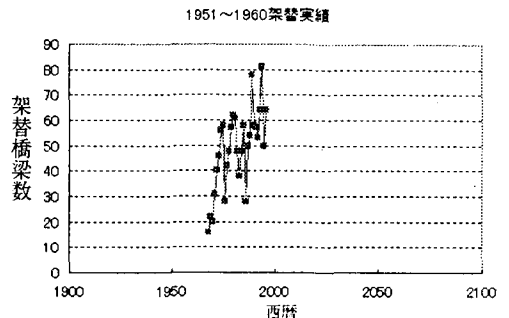


図 2.3.1 架設年代別架替実績のプロット例

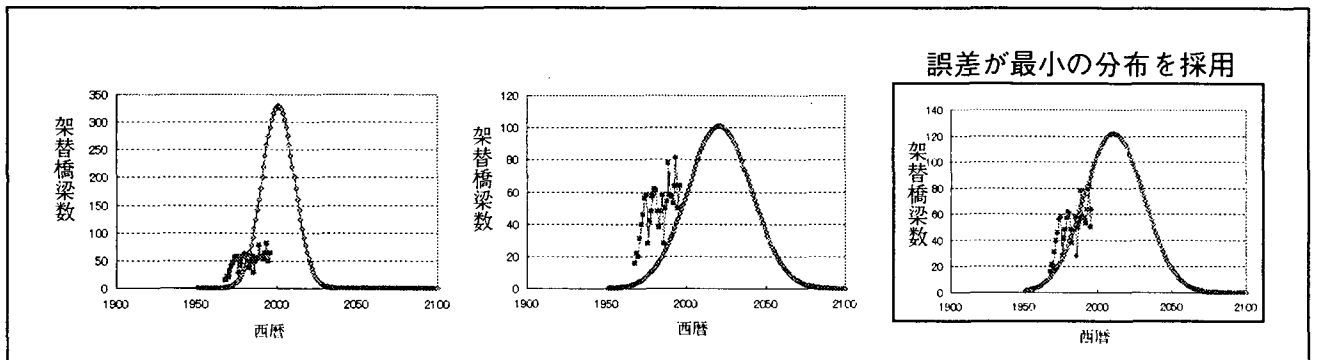


図 2.3.2 誤差の最小となる正規分布の当てはめ例

※ただし母数の設定には、年代別に以下の2種類の方法を用いた。

#### ○架設年次が1950年以前の場合

1950年以前に架設された、架替橋梁数の実績から考えてすでに大半の橋梁の架替が終わっていると予想される。一方、正確な架設総数は不明であるため、2001年度現況橋梁数と架替橋梁の合計が2001年以前の架替橋梁数となるようにパラメータを設定。

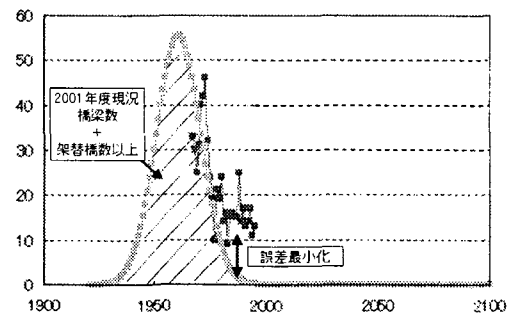


図 2.3.3 1950年以前の場合

#### ○架設年次が1951年以降の場合

1951年以降については、架替橋梁数の実績が少なく架設された橋梁の多くは現存していることから2001年以降の架替橋梁数が2001年度の現存橋梁数と一致するものとして架替実績との誤差が最小となるようなパラメータを設定。

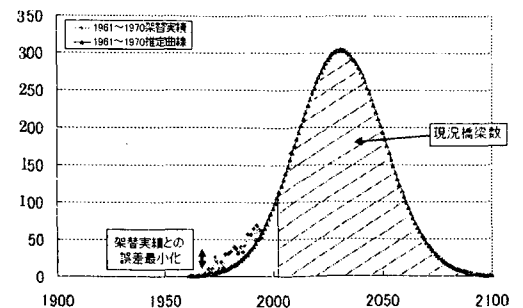


図 2.3.4 1950年代以降の場合

③各年代で決定した寿命分布曲線を重ね合わせて、橋梁群の寿命分布を推定（対象は、架替調査対象橋梁）

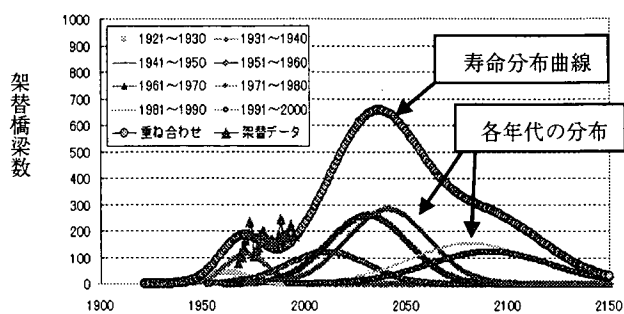


図 2.3.5 寿命分布曲線の重ね合わせ

※ただし、架替推計の対象橋梁が架替調査橋梁と異なる場合（全国橋梁、直轄国道のみ）は、各年代毎の橋梁数を推計対象橋梁数に合わせた後に、寿命分布曲線の合成を行う。

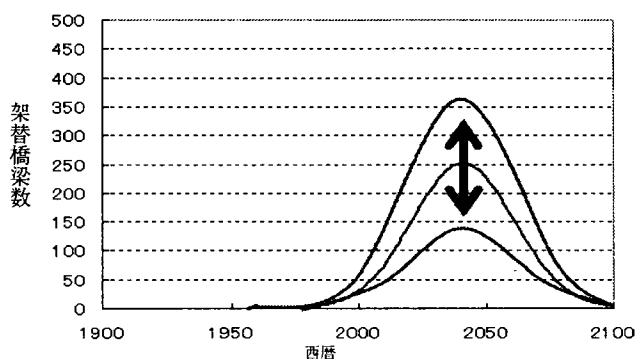


図 2.3.6 年代別寿命分布曲線の母数を合わせ

## 2.4 寿命分布曲線の算出結果

### 2.4.1 試算ケース

試算においては以下の2つの観点から分類して試算を行った。

- ① 架替理由の違いによる分類
  - ・ 機能的陳腐化又は物理的損傷
  - ・ 物理的損傷
- ② 橋種の違いによる分類検討
  - ・ 鋼橋
  - ・ コンクリート橋

試算を行なったケースの一覧を表-2.4.1に示す。なお、架替理由が損傷のみのものは、架替実績が少ないため橋種別には試算を行わない。

表-2.4.1 寿命分布曲線試算ケース一覧

		架替理由	
		物理的損傷のみ	機能的陳腐化と物理的損傷
橋梁種別	全橋	I-A	I-B
	鋼橋		II-B
	コンクリート橋		III-B





## 2.4.2 寿命分布曲線

### (1) I-A

全橋種、損傷のみによる架替橋梁による推計結果を、表-2.4.2、図-2.4.1に示す。  
各年代での架替橋梁数への分布曲線の適合状況を図-2.4.2～2.4.9に示す。

表-2.4.2 架設年代毎の特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1920～1930	30	10	
1931～1940	30	10	
1941～1950	30	10	第二次世界大戦中
1951～1960	90	30	
1961～1970	90	20	
1971～1980	100	20	
1981～1990	80	20	架替データが少ない
1991～2000	100	30	架替データが少ない

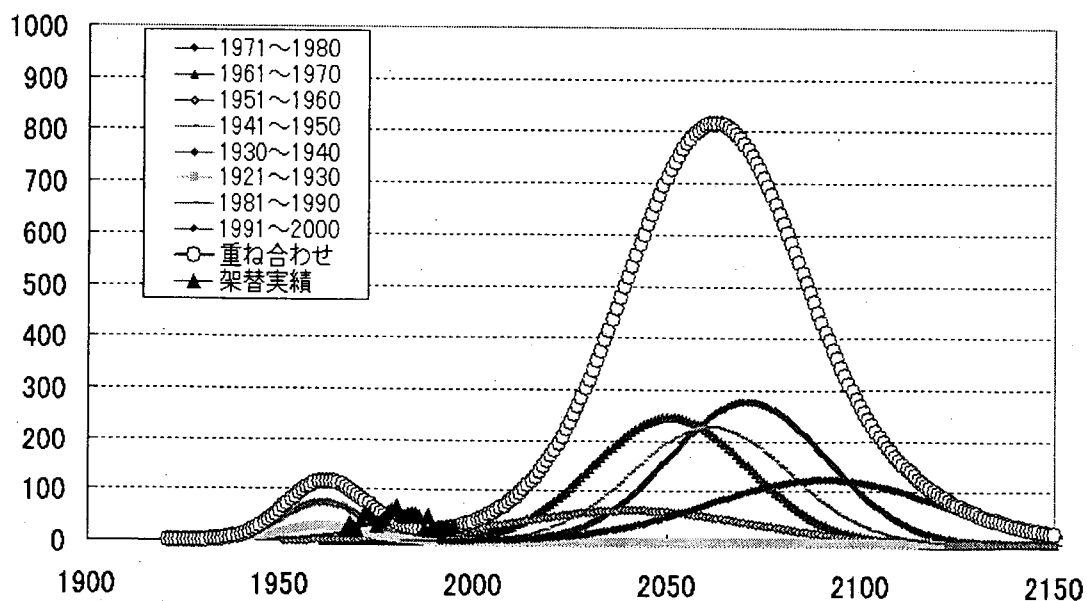


図-2.4.1 寿命分布曲線

### ◆寿命曲線の推定（1921～1930年に架設された橋梁）

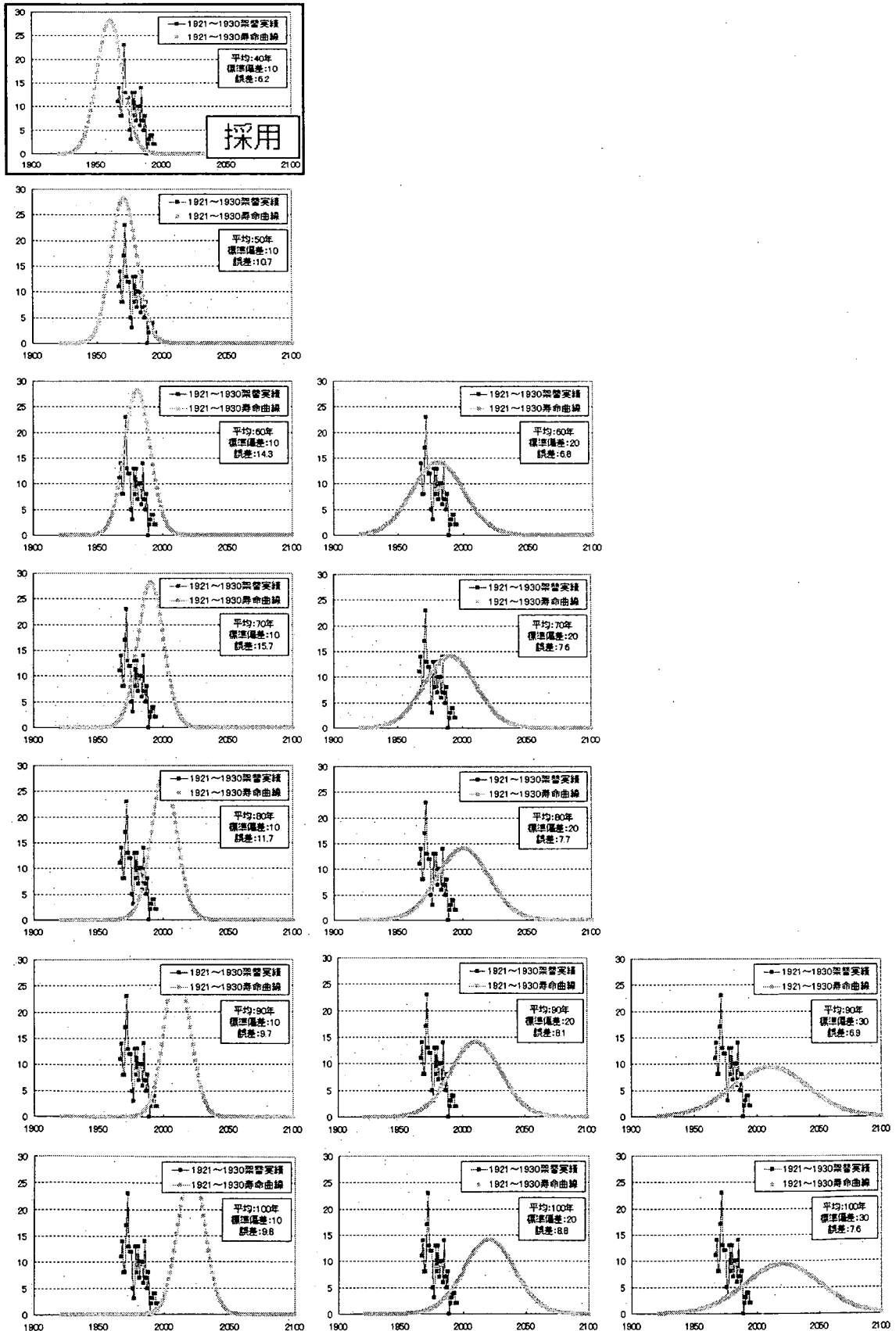


図-2.4.2 分布曲線の適合状況

◆寿命曲線の推定（1931～1940年に架設された橋梁）

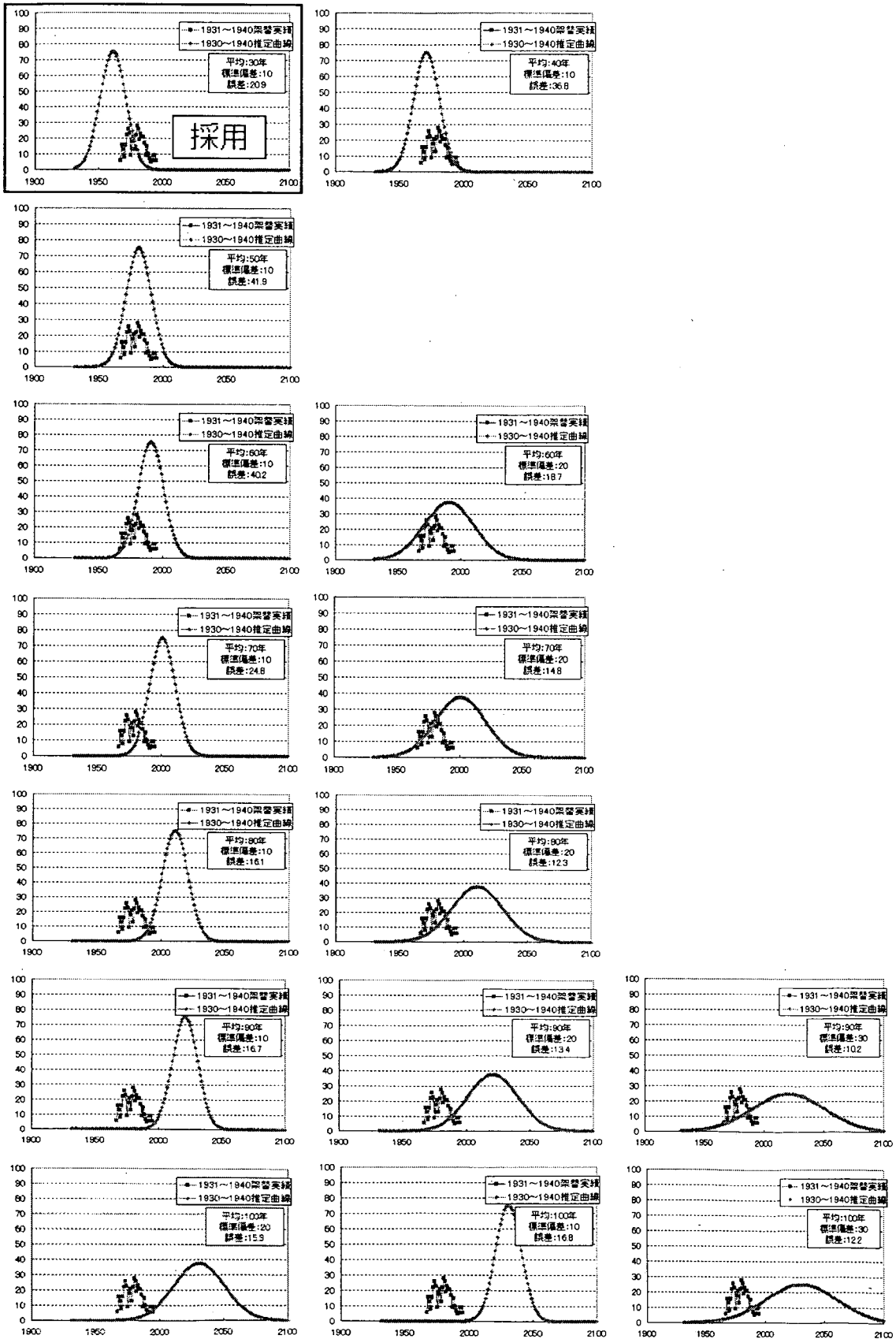


図-2.4.3 分布曲線の適合状況

◆寿命曲線の推定（1941～1950年に架設された橋梁）

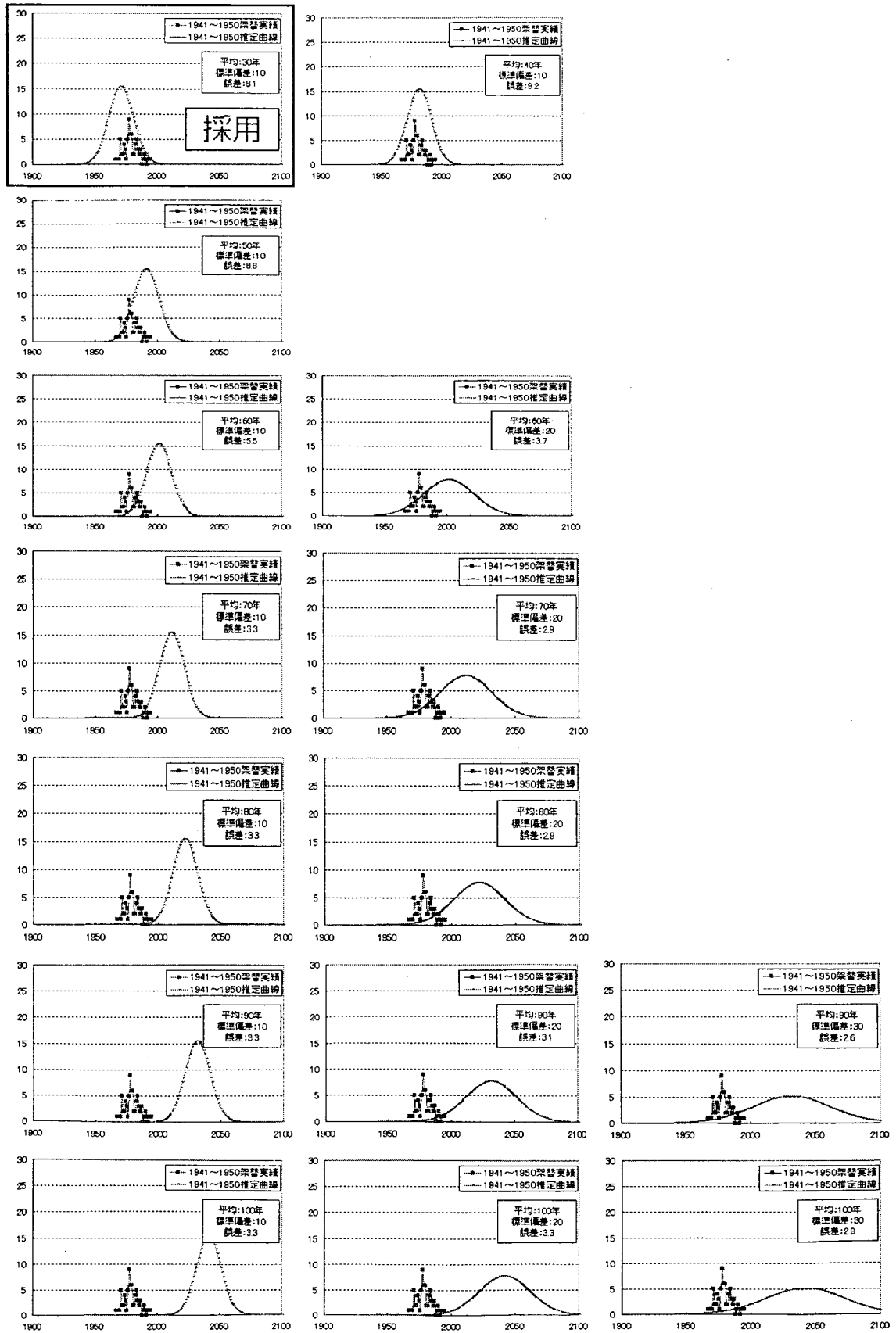


図-2.4.4 分布曲線の適合状況

◆寿命曲線の推定（1951～1960年に架設された橋梁）

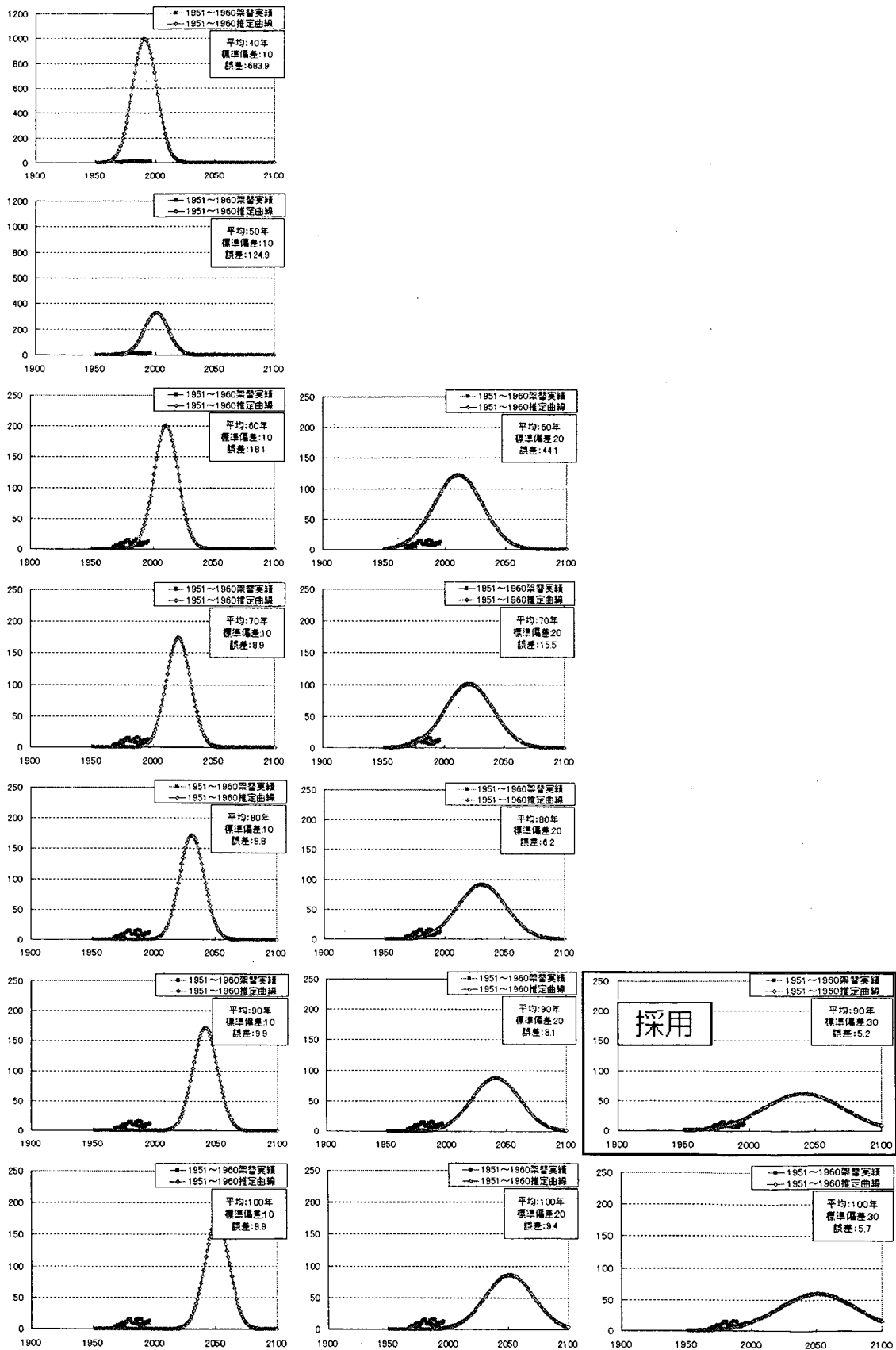


図-2.4.5 分布曲線の適合状況

### ◆寿命曲線の推定（1961～1970年に架設された橋梁）

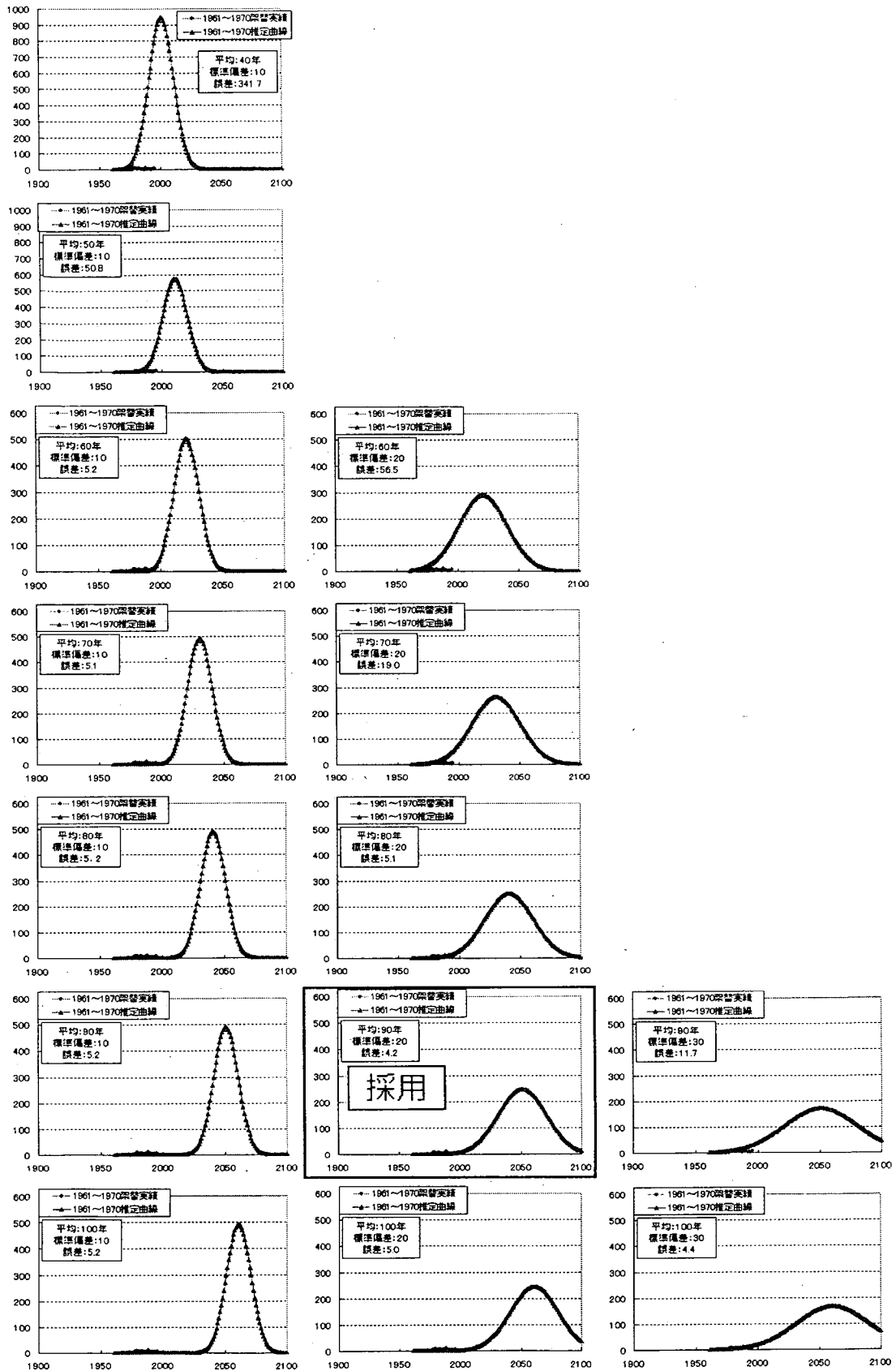


図-2.4.6 分布曲線の適合状況

### ◆ 寿命曲線の推定（1971～1980年に架設された橋梁）

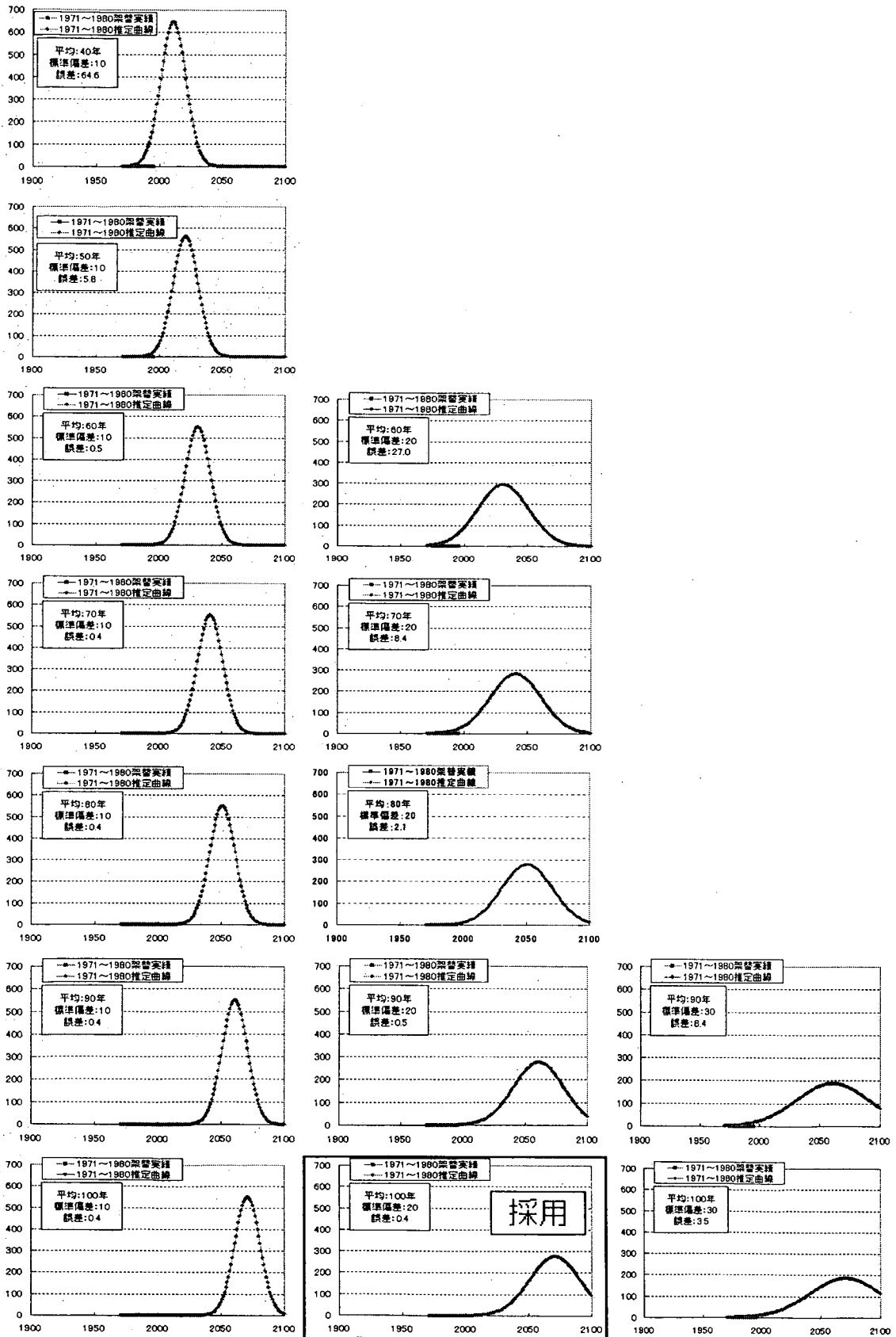


図-2.4.7 分布曲線の適合状況

◆寿命曲線の推定（1981～1990年に架設された橋梁）

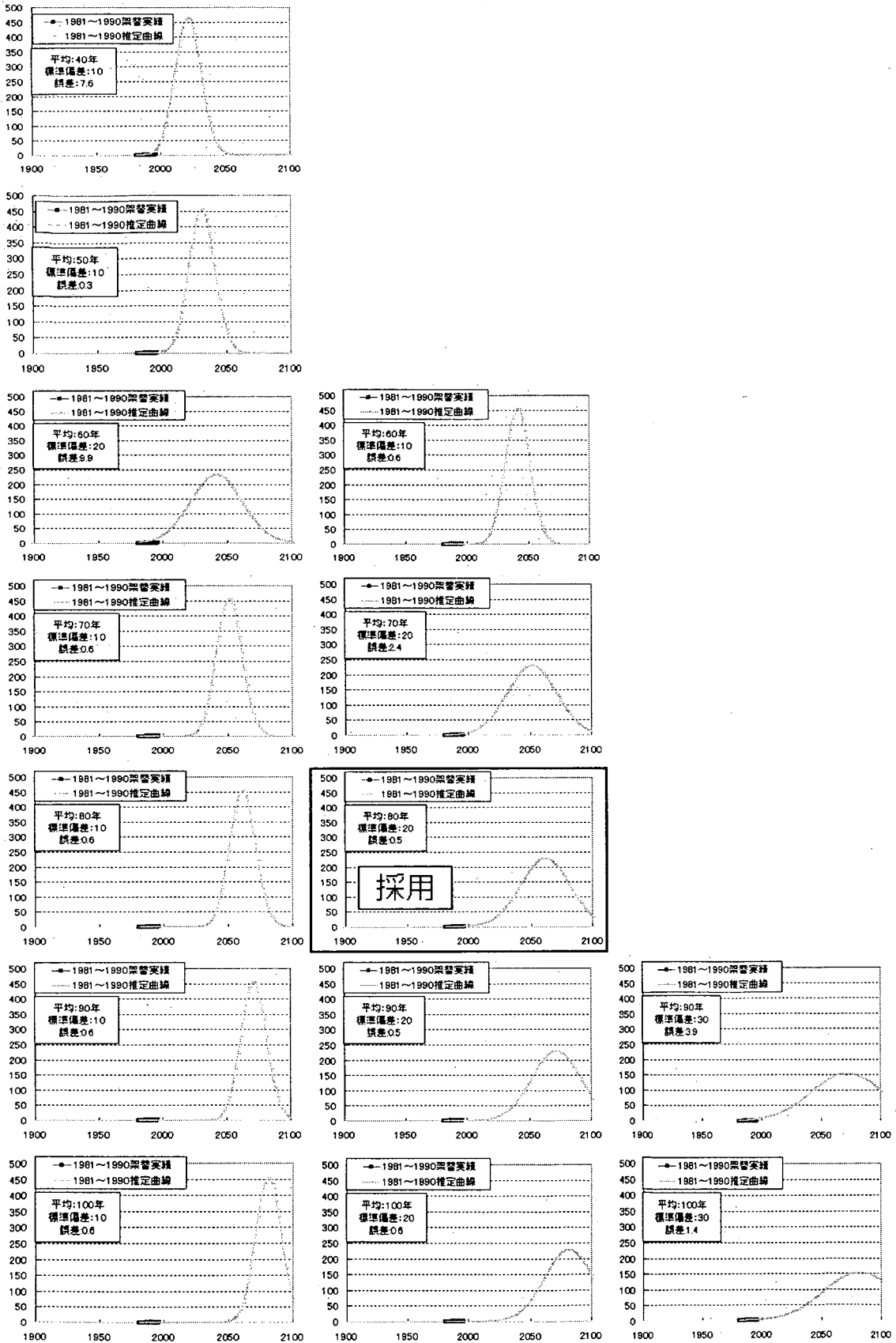


図-2.4.8 分布曲線の適合状況



### ◆寿命曲線の推定（1991～2000年に架設された橋梁）

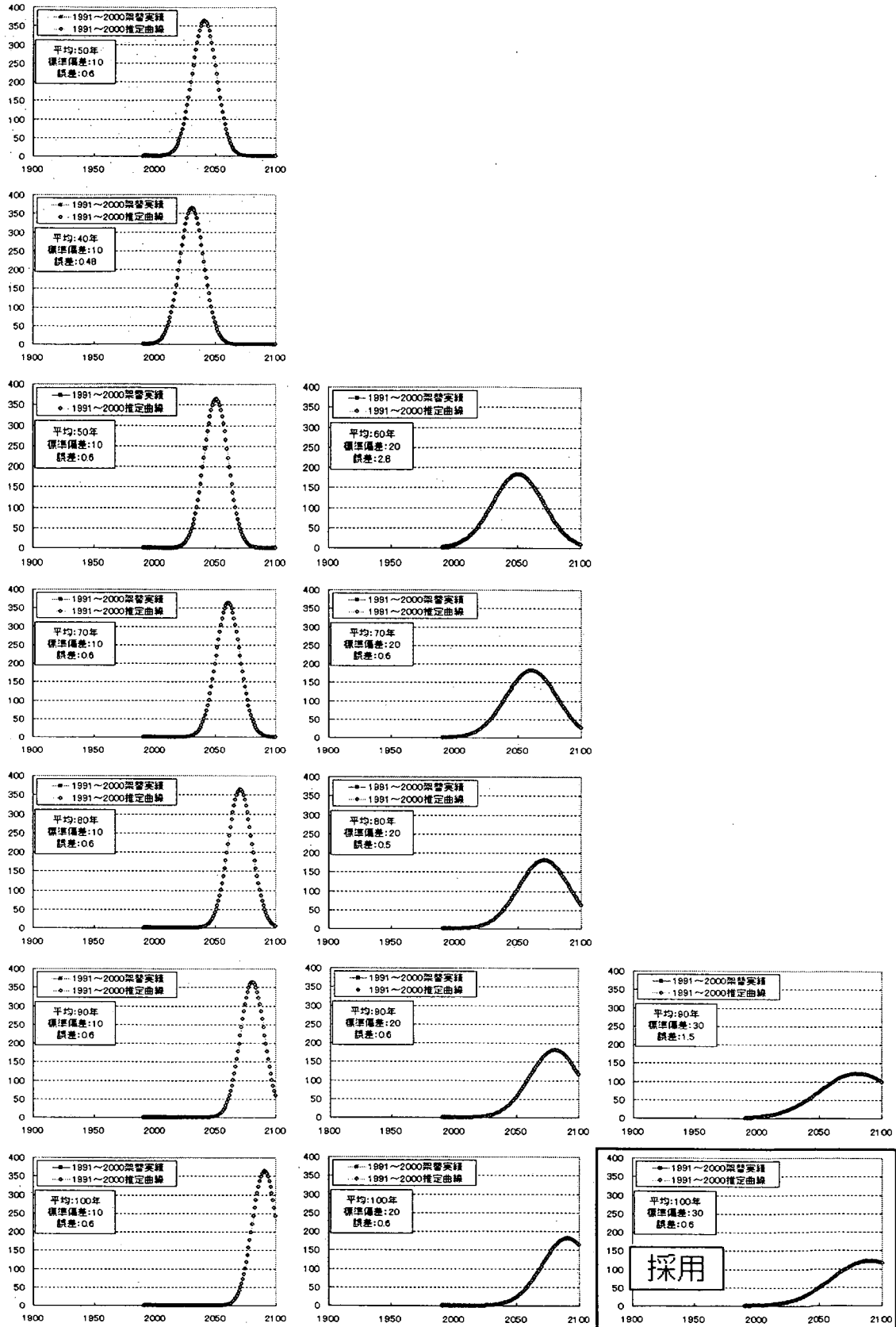


図-2.4.9 分布曲線の適合状況



(2) I-B

全橋種、損傷のみによる架替橋梁による推計結果を、表-2.4.3、図-2.4.10 に示す。  
各年代での架替橋梁数への分布曲線の適合状況を図-2.4.11～2.4.18 に示す。

表-2.4.3 架設年代毎に特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1920～1930	40	10	
1931～1940	40	10	
1941～1950	30	10	第二次世界大戦中
1951～1960	60	20	
1961～1970	70	20	
1971～1980	70	20	
1981～1990	100	30	架替データが少ない
1991～2000	100	30	架替データが少ない

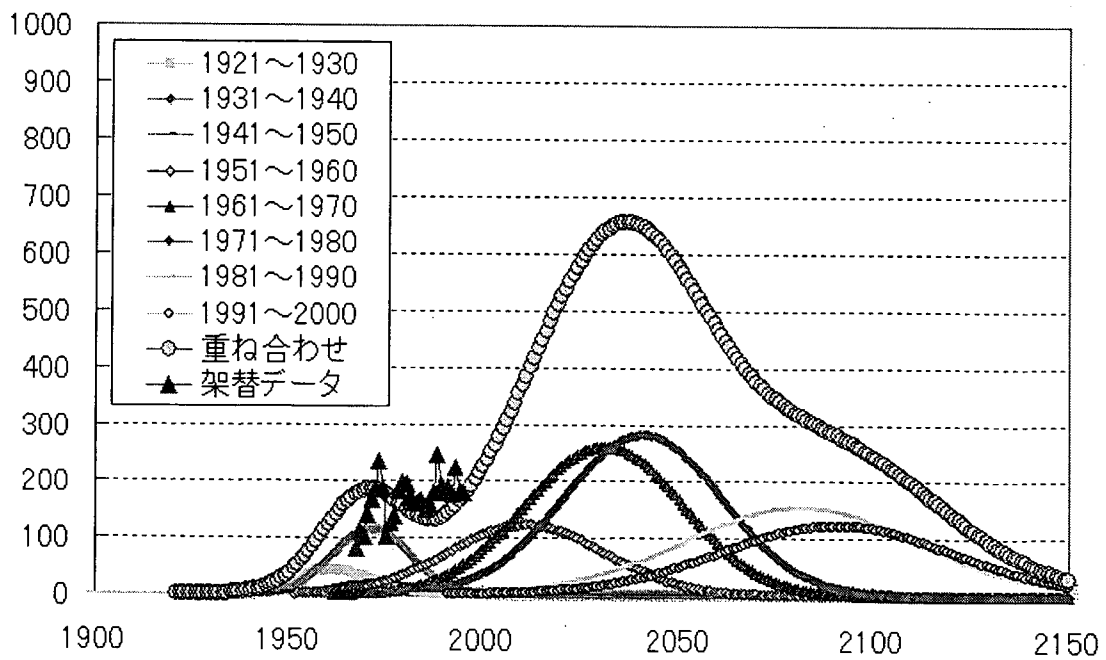


図-2.4.10 寿命分布曲線

### ◆寿命曲線の推定（1921～1930年に架設された橋梁）

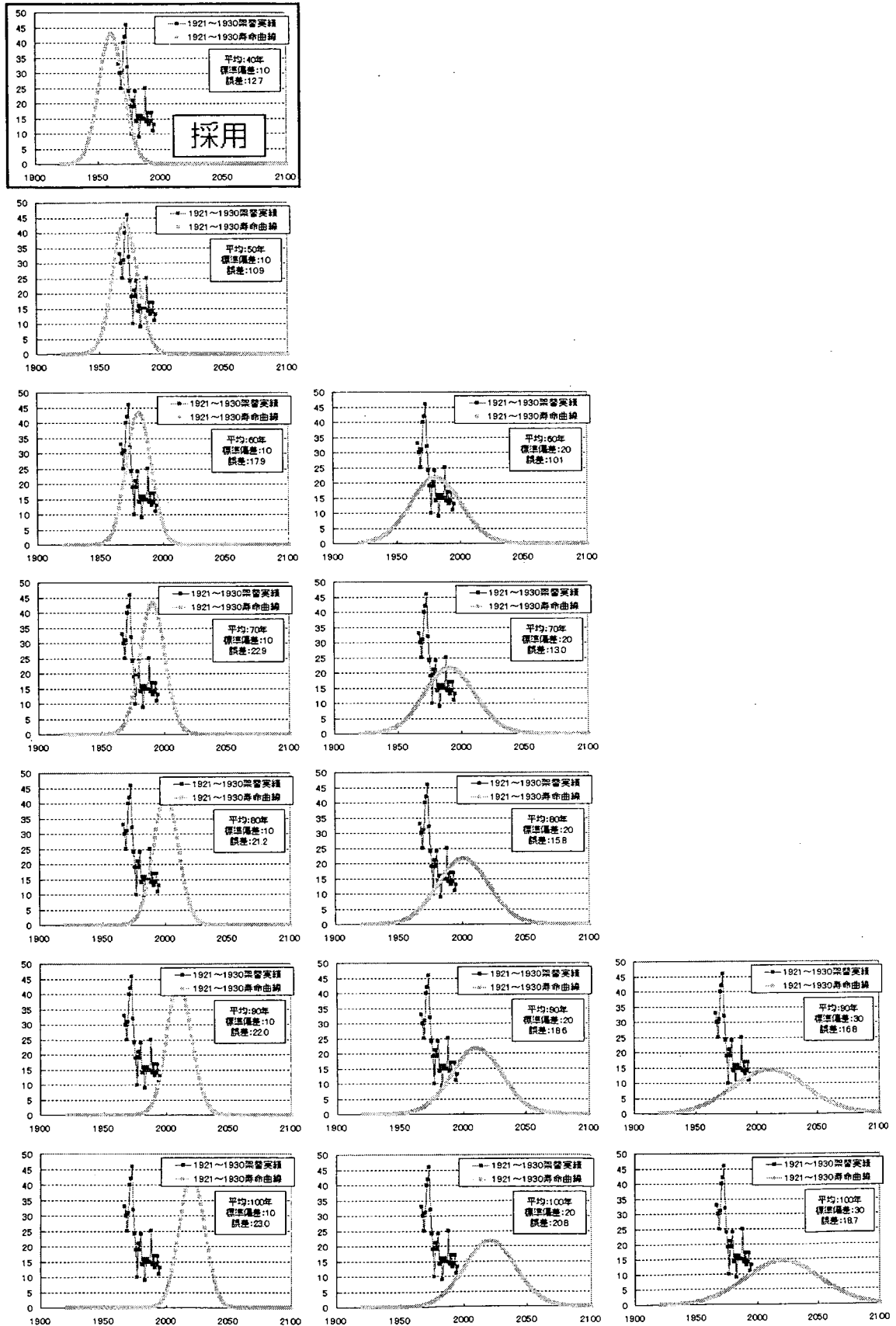


図-2.4.11 分布曲線の適合状況

◆寿命曲線の推定（1931～1940年に架設された橋梁）

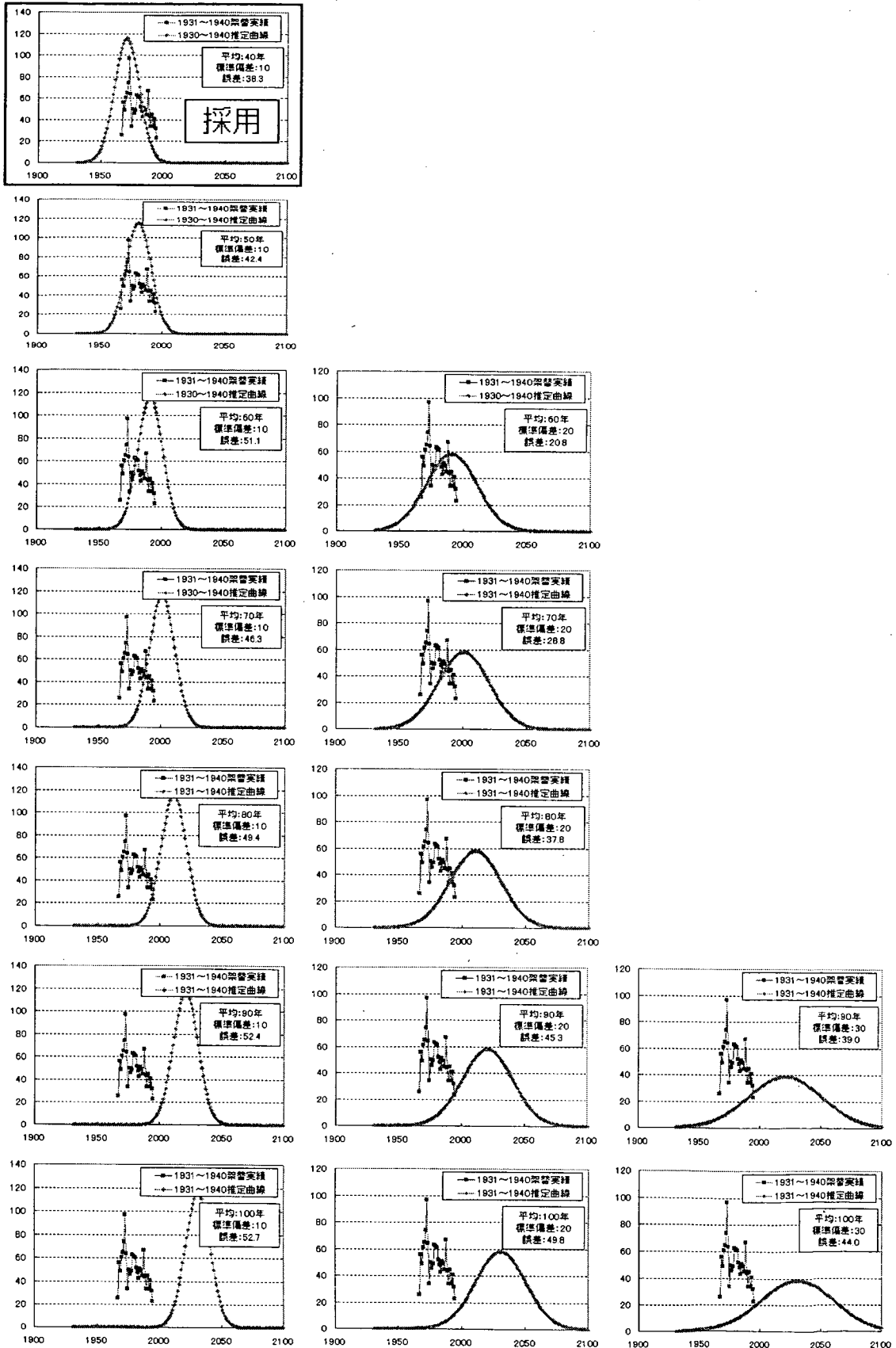


図-2.4.12 分布曲線の適合状況

◆寿命曲線の推定（1941～1950年に架設された橋梁）

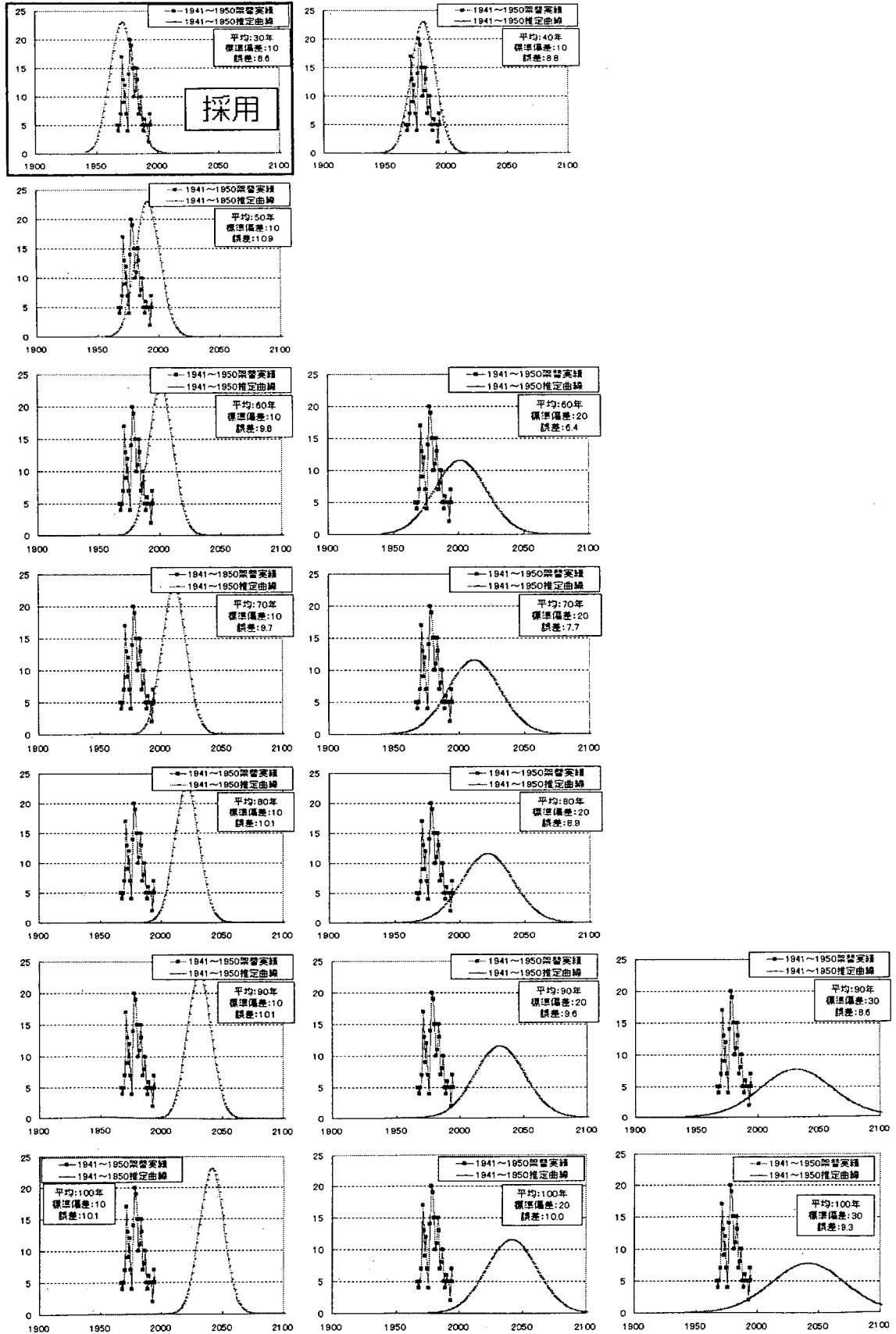


図-2.4.13 分布曲線の適合状況

### ◆寿命曲線の推定（1951～1960年に架設された橋梁）

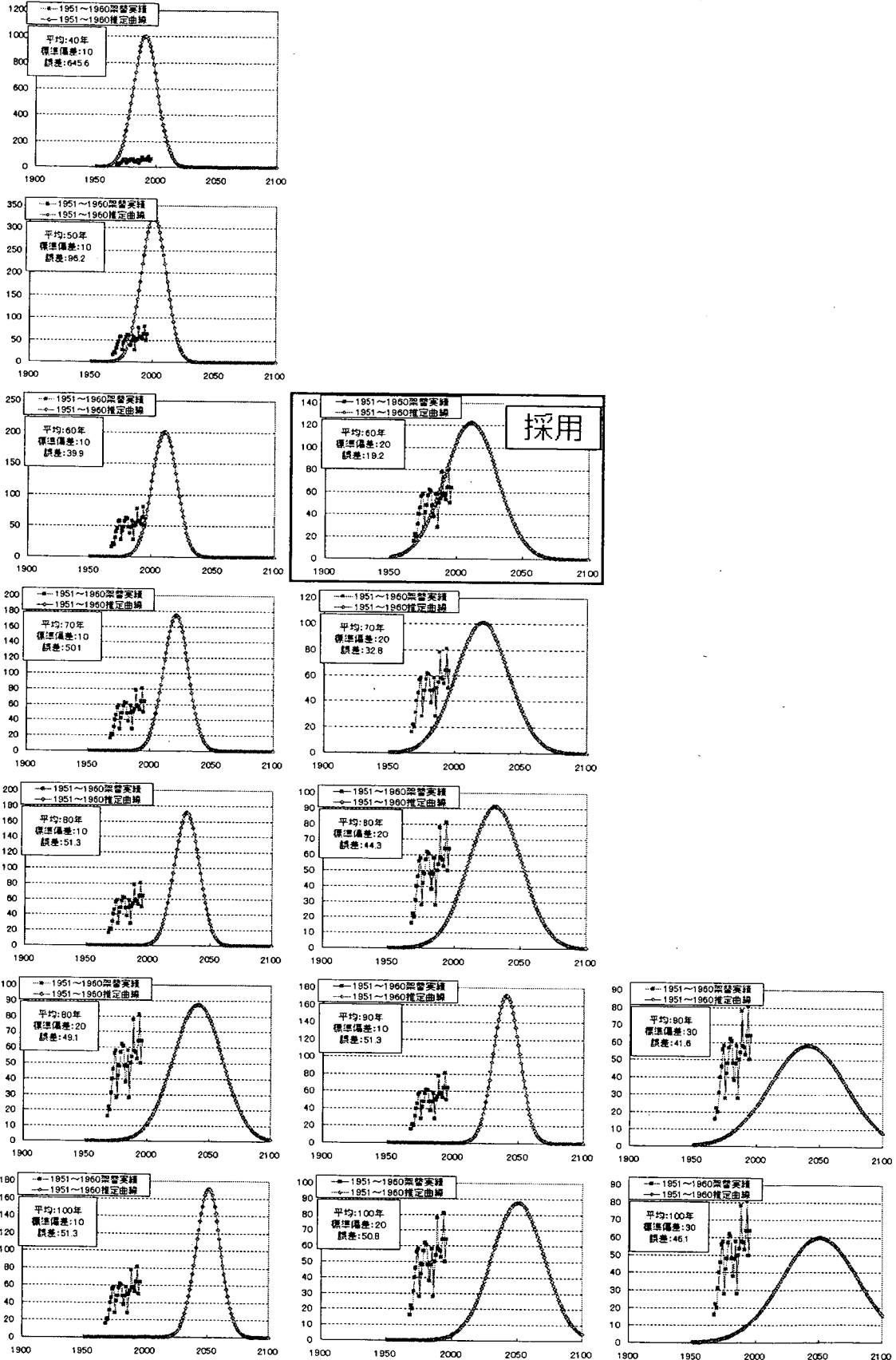


図-2.4.14 分布曲線の適合状況

◆寿命曲線の推定（1961～1970年に架設された橋梁）

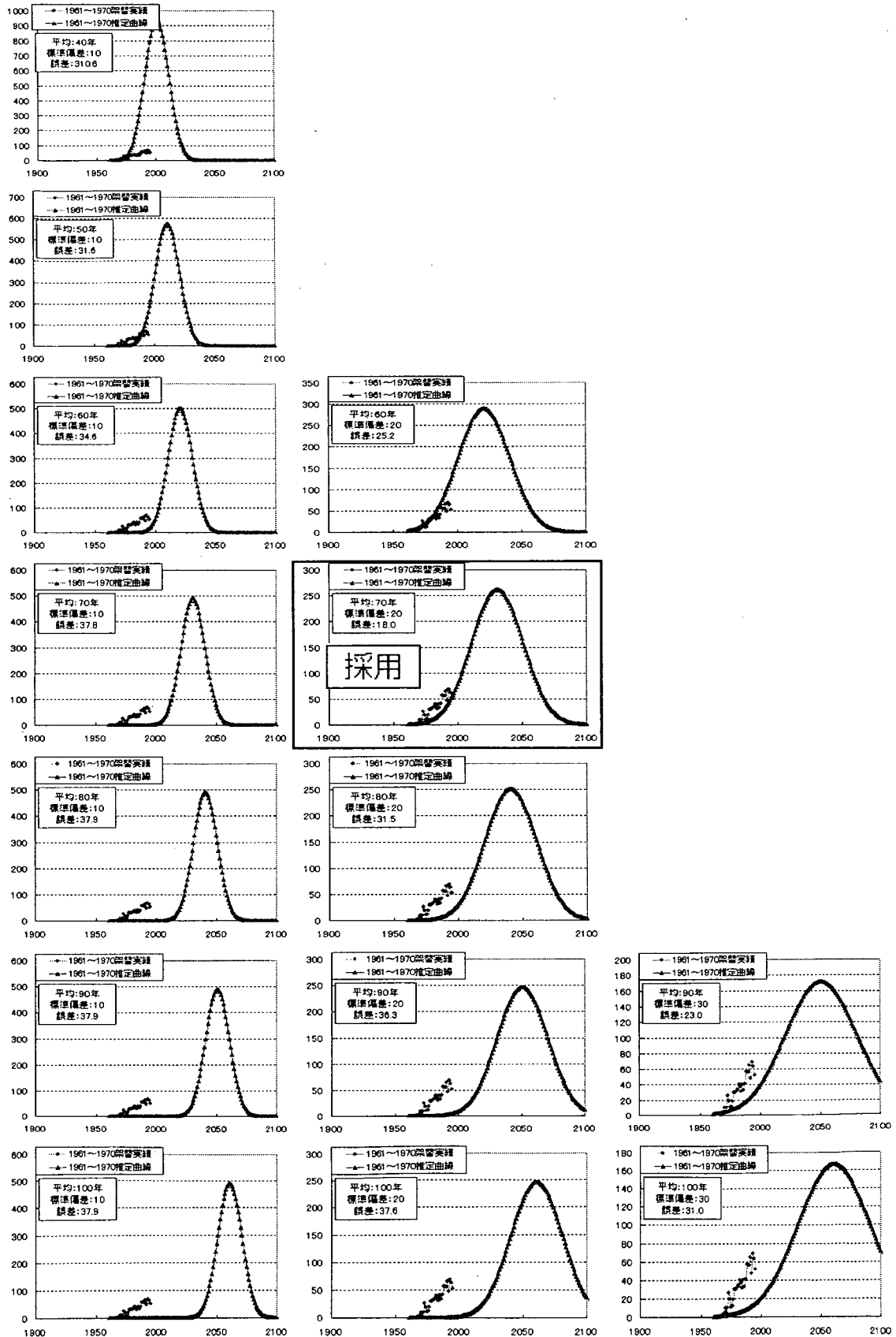


図-2.4.15 分布曲線の適合状況



◆寿命曲線の推定（1971～1980年に架設された橋梁）

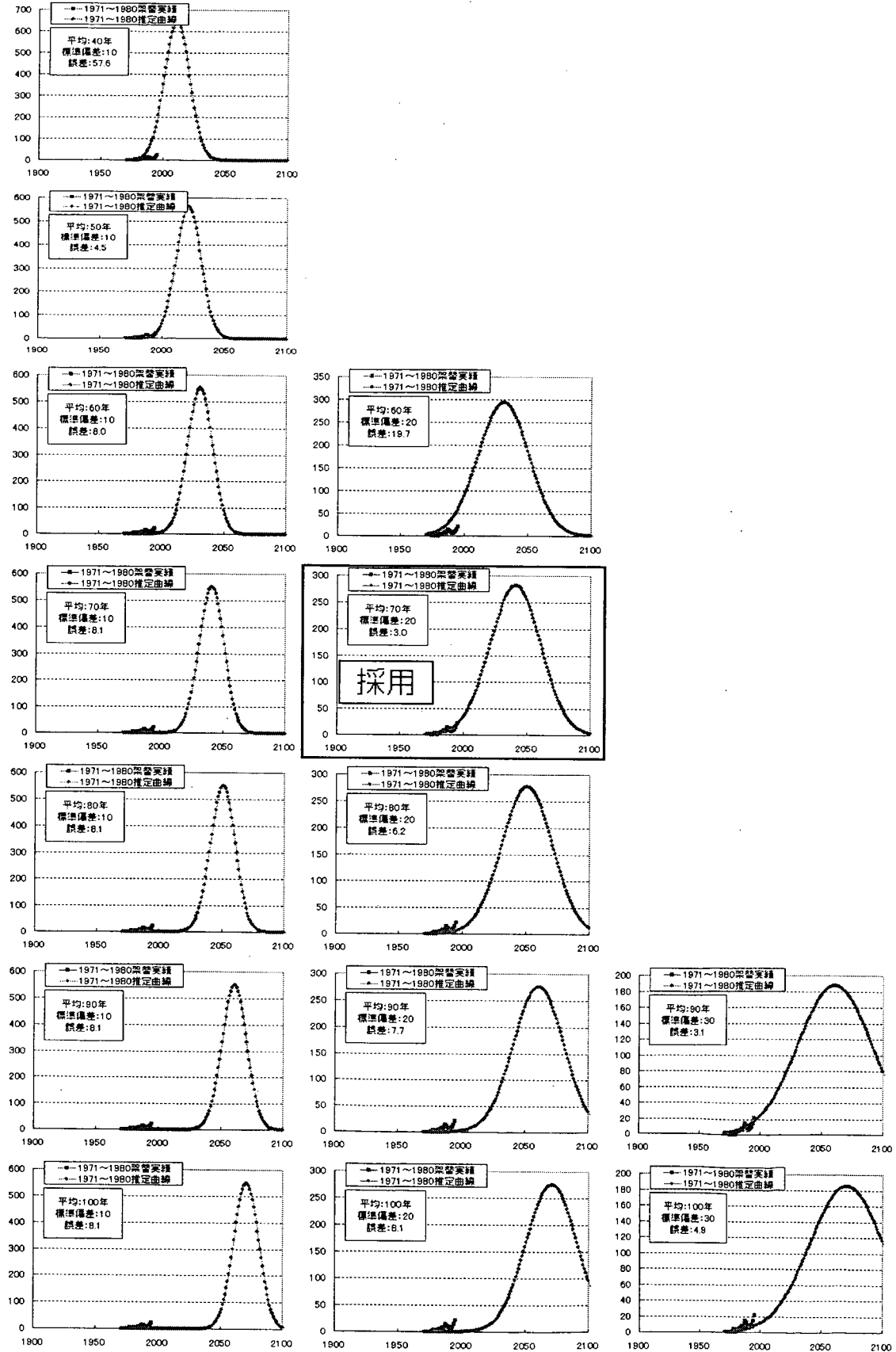


図-2.4.16 分布曲線の適合状況

### ◆寿命曲線の推定（1981～1990年に架設された橋梁）

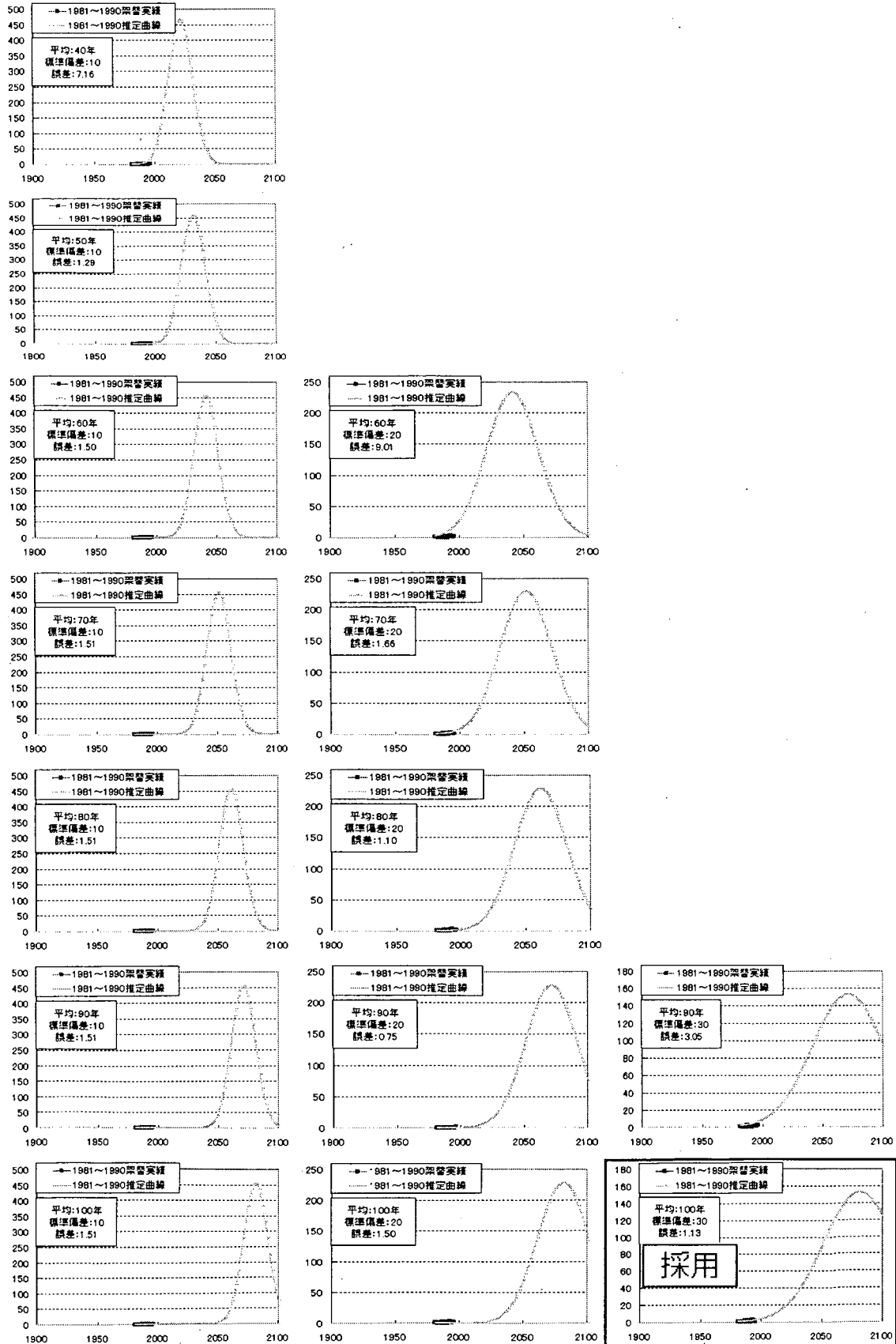


図-2.4.17 分布曲線の適合状況

◆寿命曲線の推定（1991～2000年に架設された橋梁）

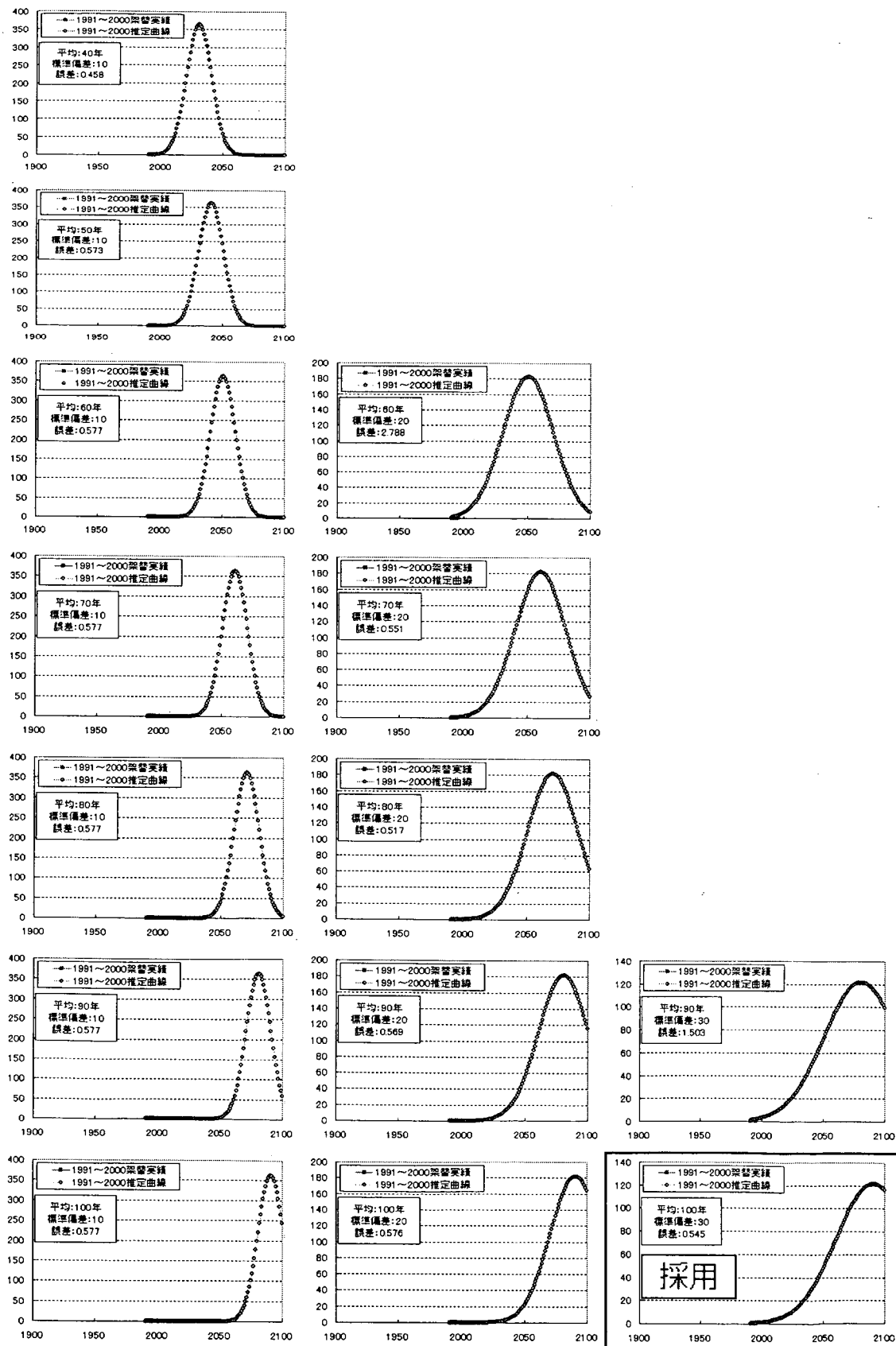


図-2.4.18 分布曲線の適合状況



(3) II-B

全橋種、損傷のみによる架替橋梁による推計結果を、表-2.4.4、図-2.4.19 に示す。  
各年代での架替橋梁数への分布曲線の適合状況を図-2.4.20～2.4.27 に示す。

表-2.4.4 架設年代毎の特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1920～1930	50	10	
1931～1940	40	10	
1941～1950	30	10	第二次世界大戦中
1951～1960	60	20	
1961～1970	70	20	
1971～1980	70	20	
1981～1990	100	30	架替データが少ない
1991～2000	100	30	架替データが少ない

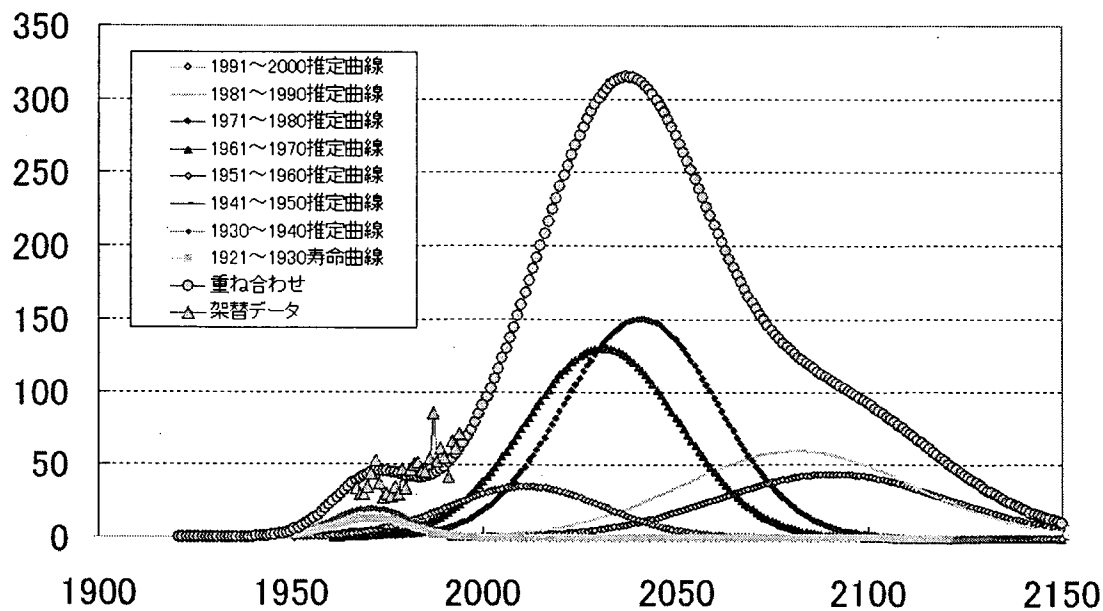


図-2.4.19 寿命分布曲線

### ◆寿命曲線の推定（1921～1930年に架設された橋梁）

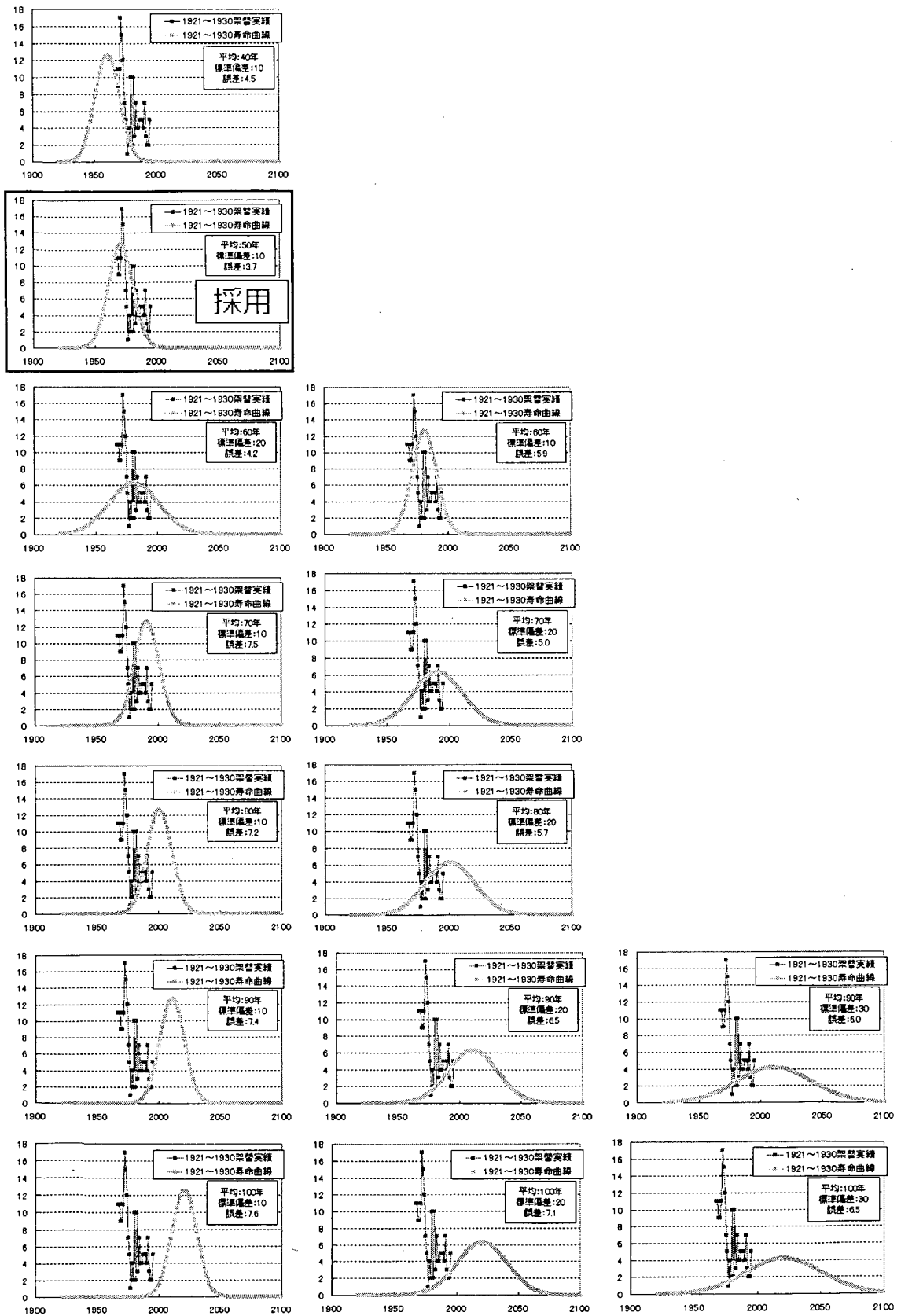


図-2.4.20 分布曲線の適合状況

◆寿命曲線の推定（1931～1940年に架設された橋梁）

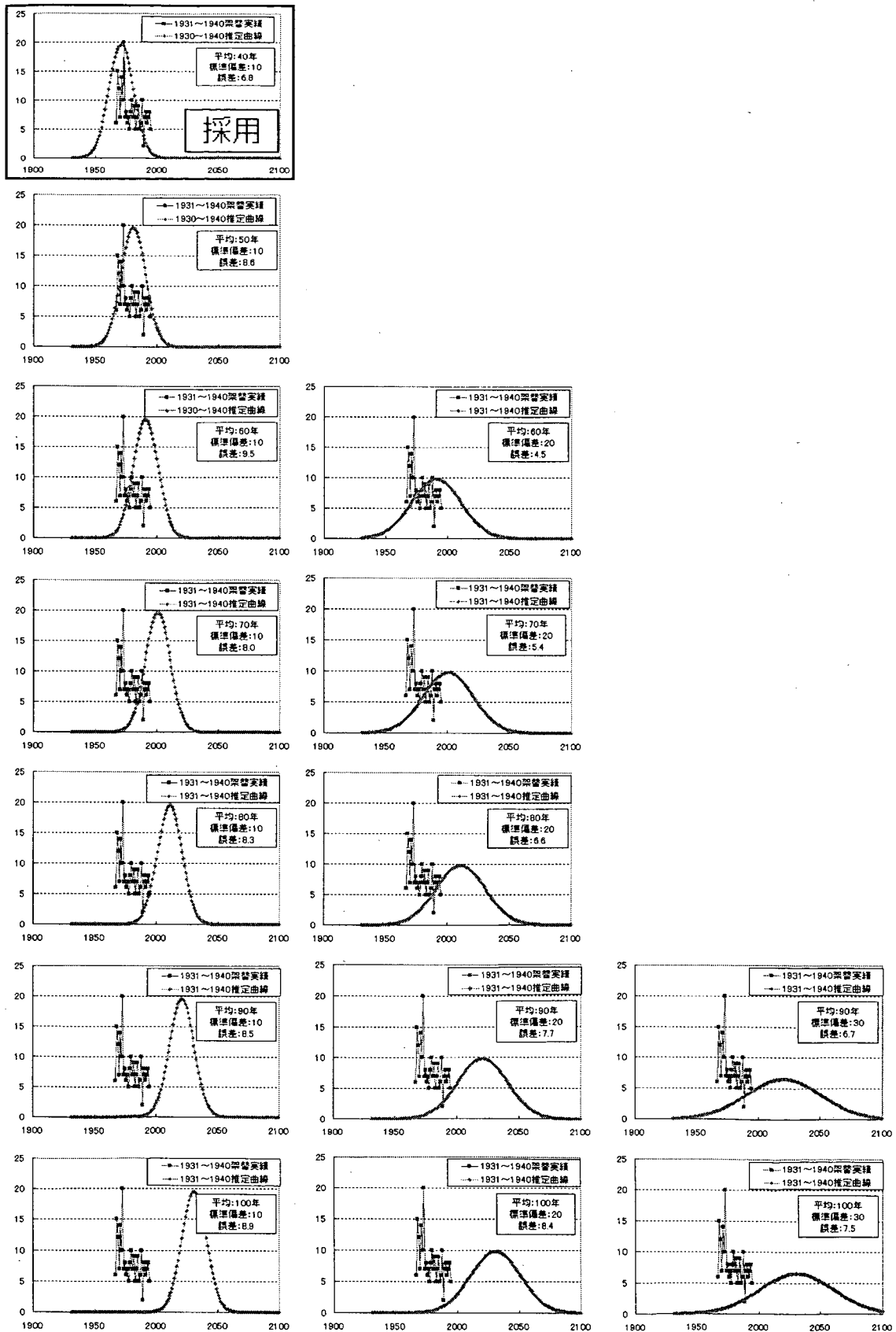


図-2.4.21 分布曲線の適合状況

◆寿命曲線の推定（1941～1950年に架設された橋梁）

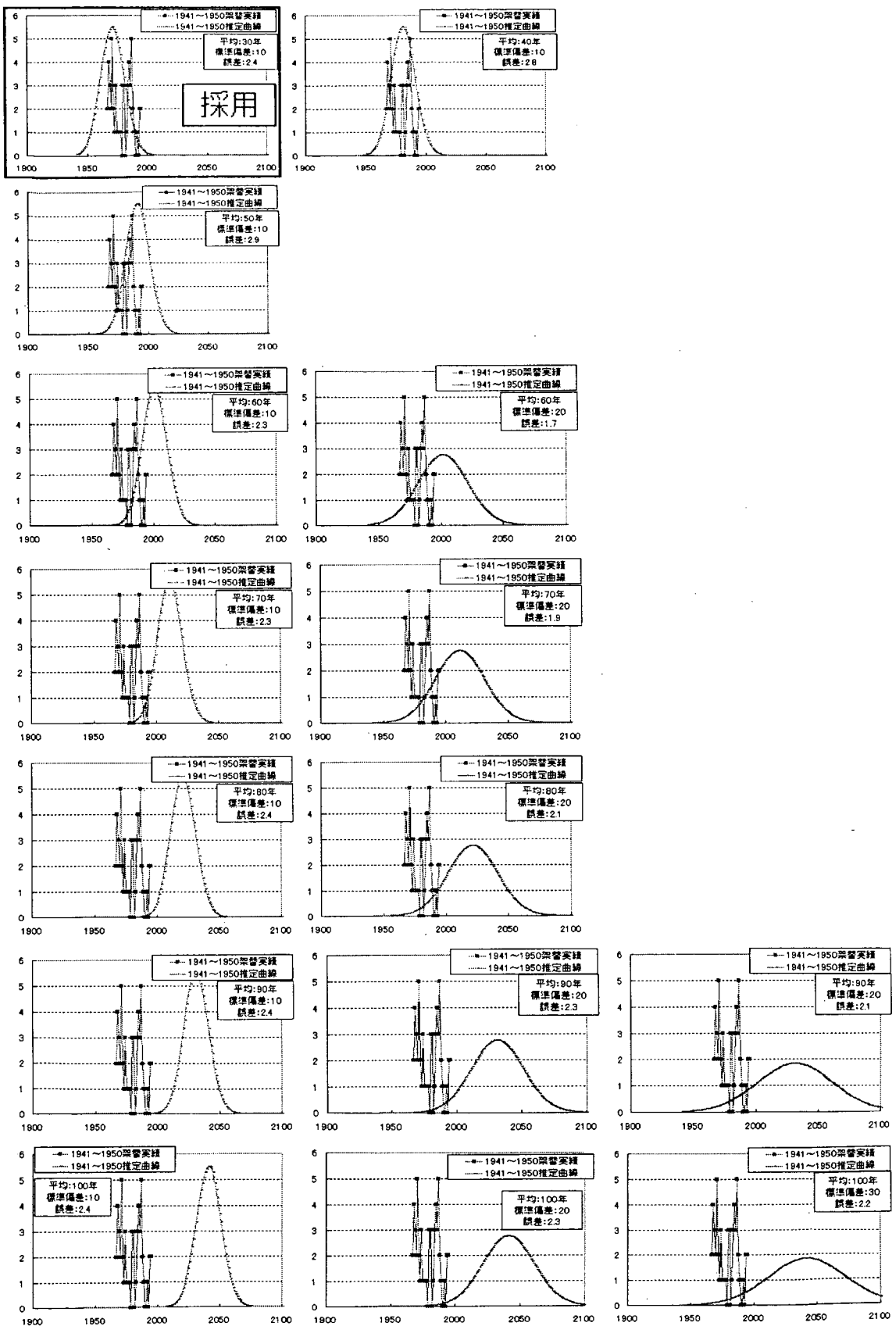


図-2.4.22 分布曲線の適合状況



◆ 寿命曲線の推定 (1951~1960年に架設された橋梁)

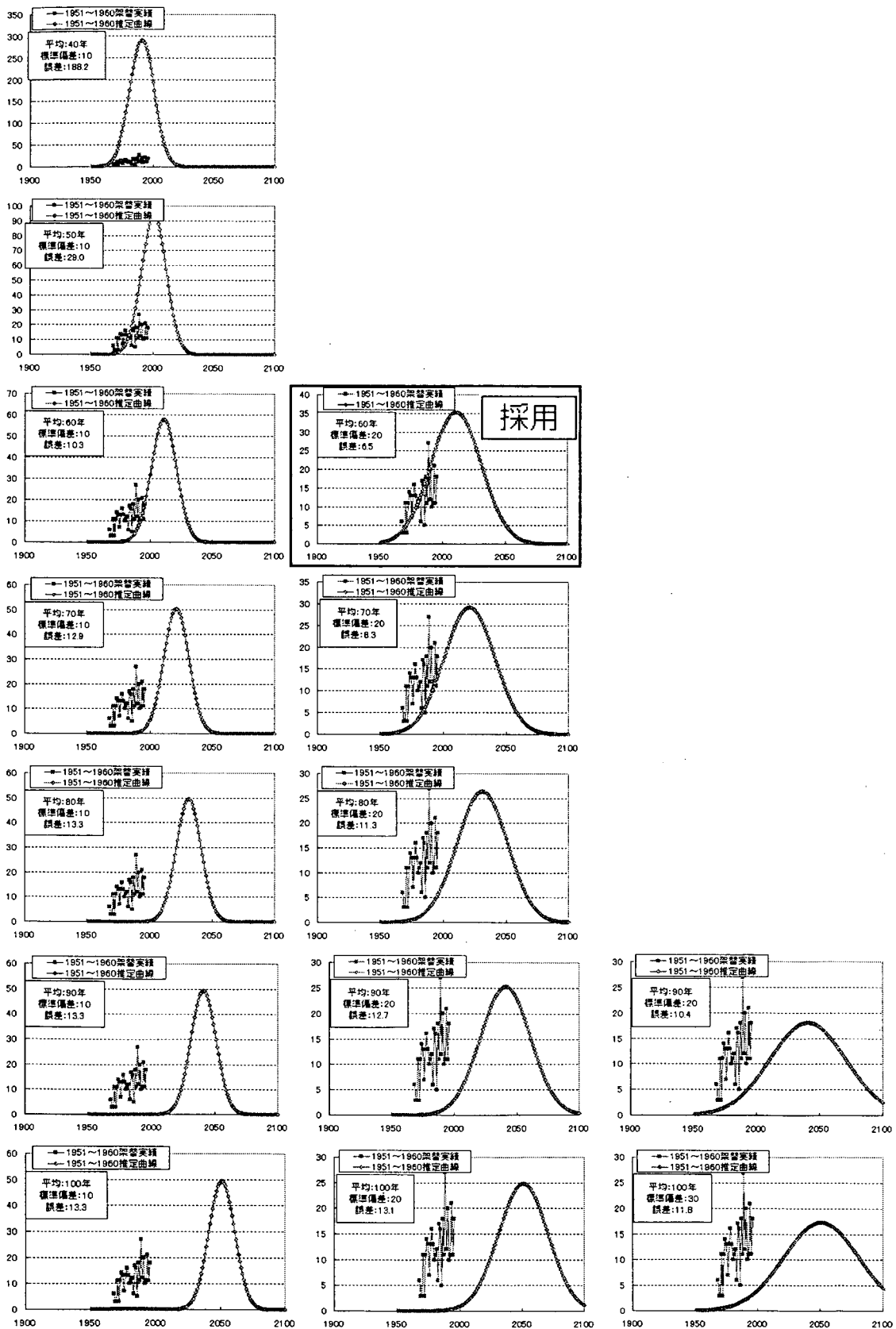


図-2.4.23 分布曲線の適合状況

◆寿命曲線の推定（1961～1970年に架設された橋梁）

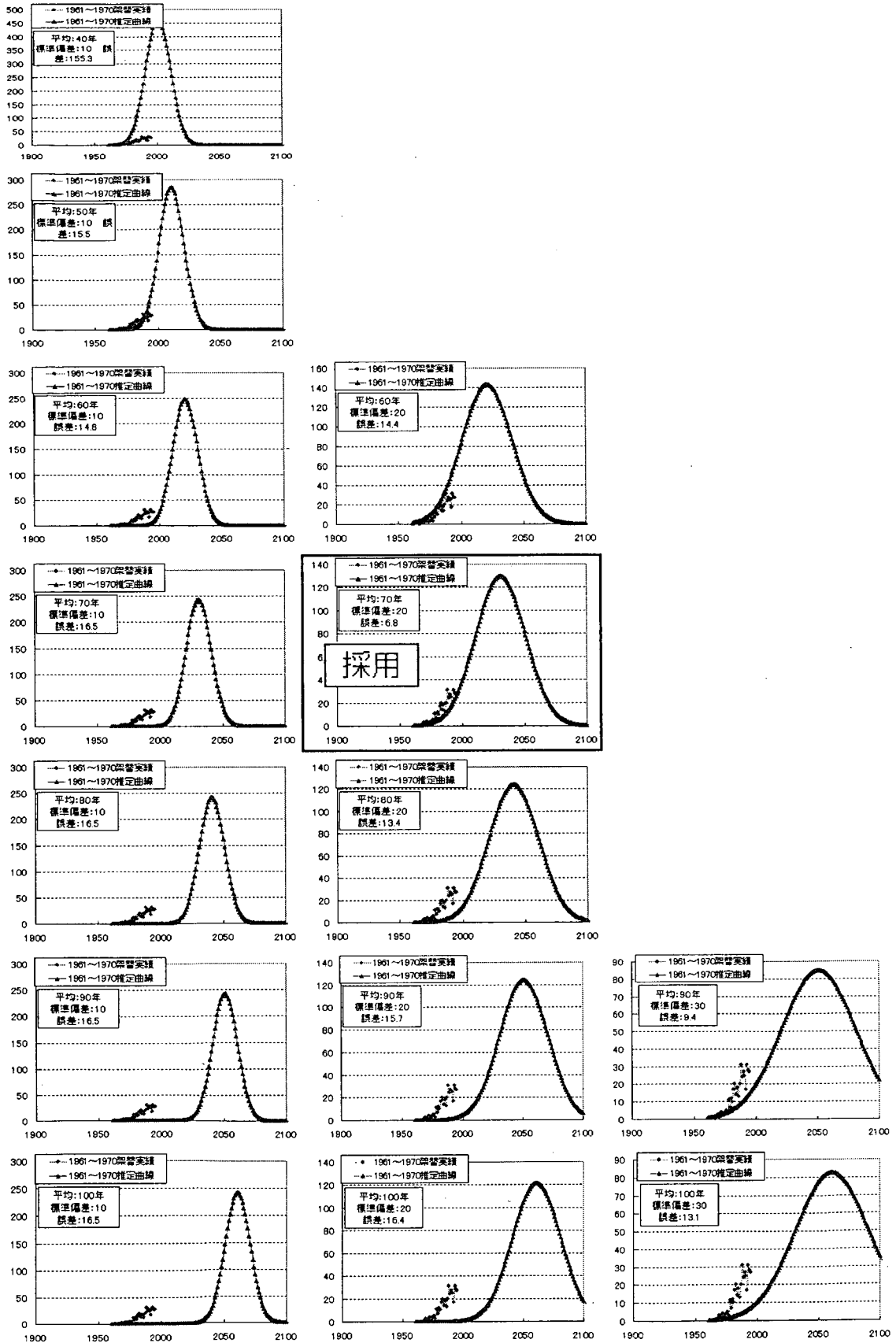


図-2.4.24 分布曲線の適合状況

### ◆寿命曲線の推定（1971～1980年に架設された橋梁）

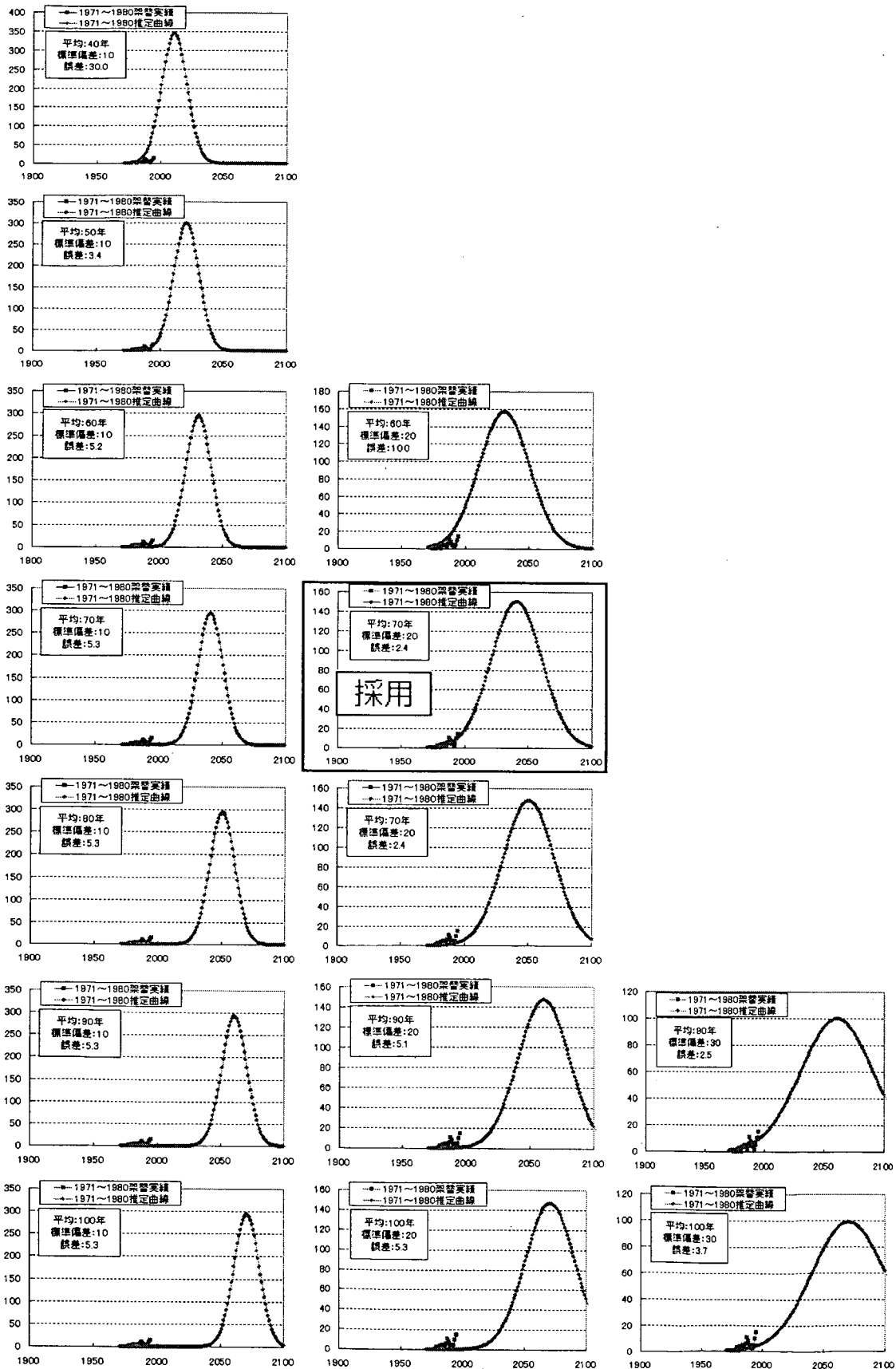


図-2.4.25 分布曲線の適合状況

◆寿命曲線の推定（1981～1990年に架設された橋梁）

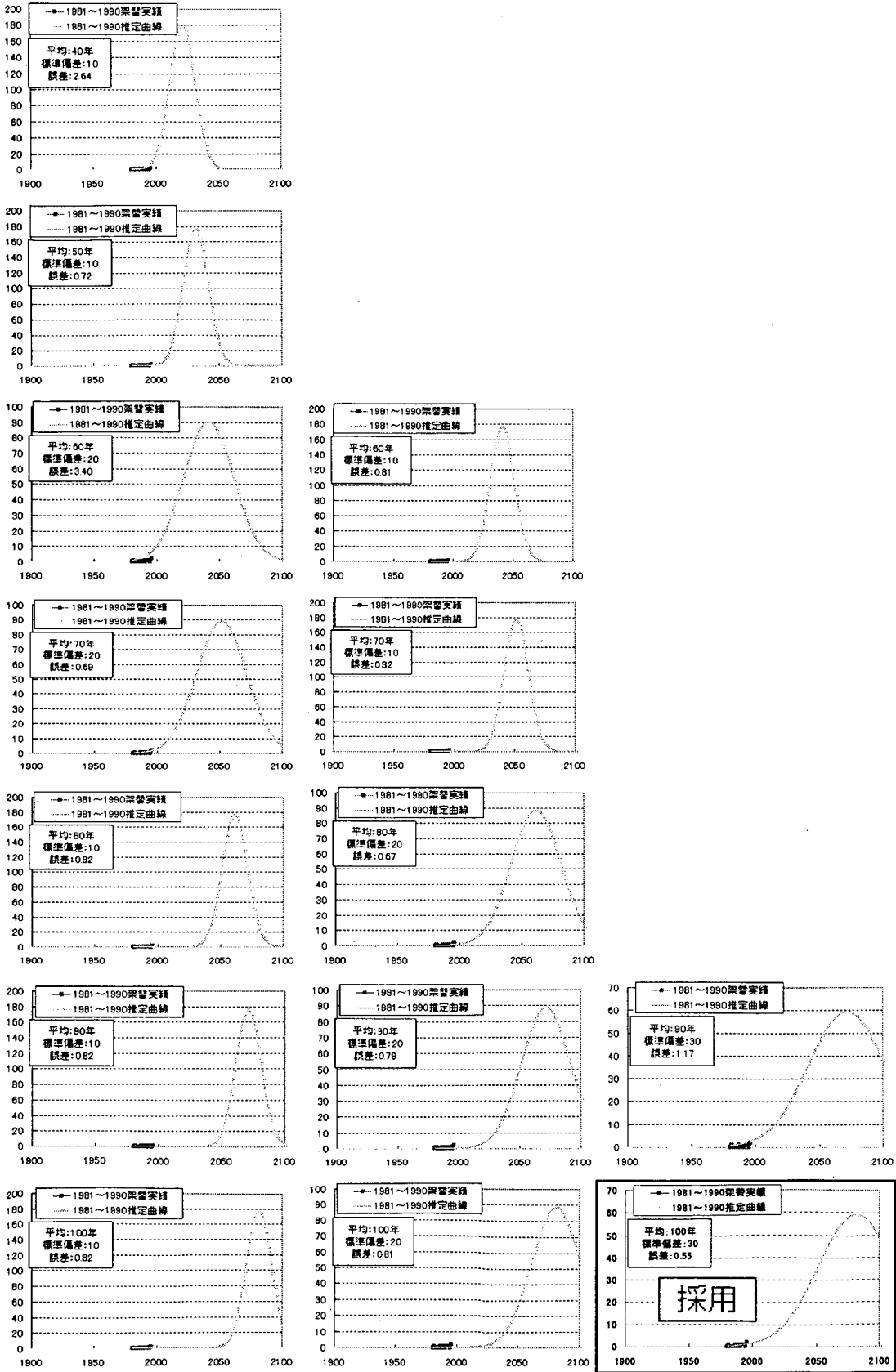


図-2.4.26 分布曲線の適合状況

◆寿命曲線の推定（1991～2000年に架設された橋梁）

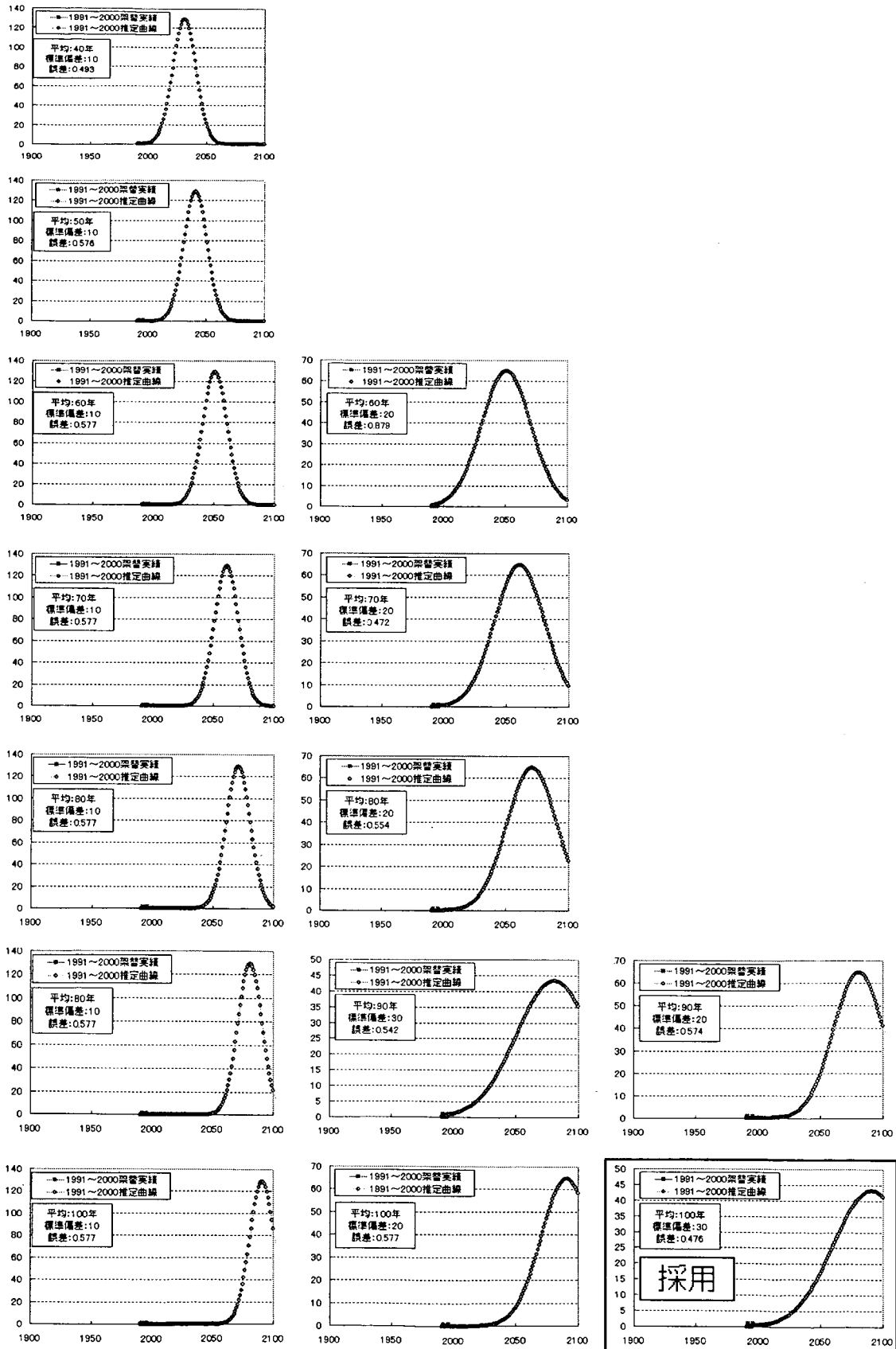


図-2.4.27 分布曲線の適合状況



(4) III-B

全橋種、損傷のみによる架替橋梁による推計結果を、表-2.4.5、図-2.4.28 に示す。  
各年代での架替橋梁数への分布曲線の適合状況を図-2.4.29 ~2.4.36 に示す。

表-2.4.5 架設年代毎の特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1920~1930	60	20	
1931~1940	60	20	
1941~1950	60	20	第二次世界大戦中
1951~1960	60	20	
1961~1970	70	20	
1971~1980	100	30	
1981~1990	100	30	架替データが少ない
1991~2000	100	30	架替データが少ない

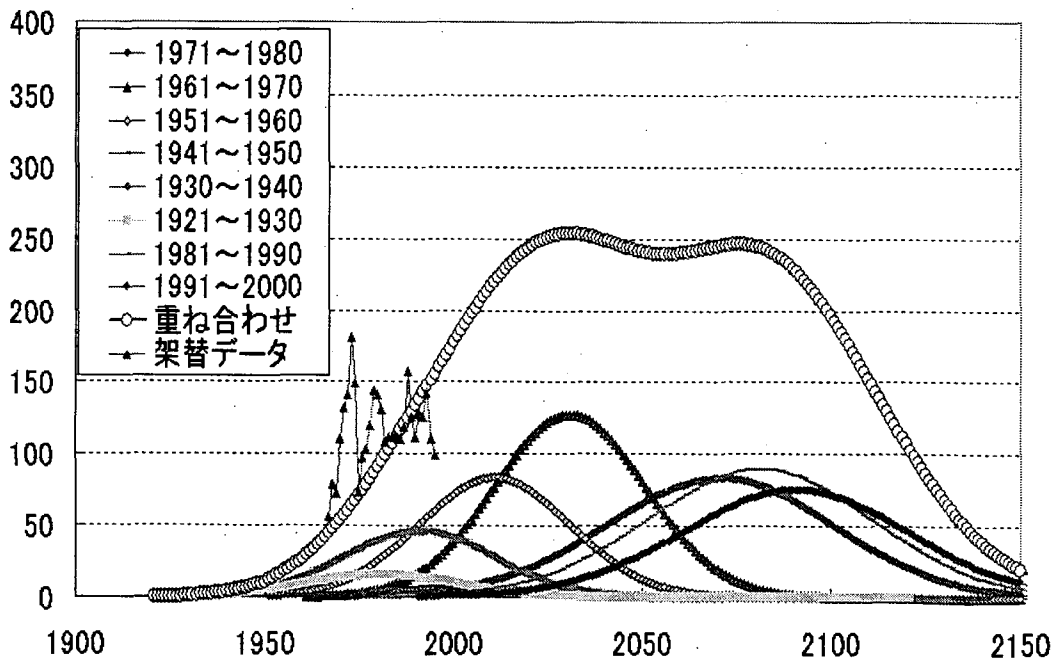


図-2.4.28 寿命分布曲線

### ◆寿命曲線の推定（1921～1930年に架設された橋梁）

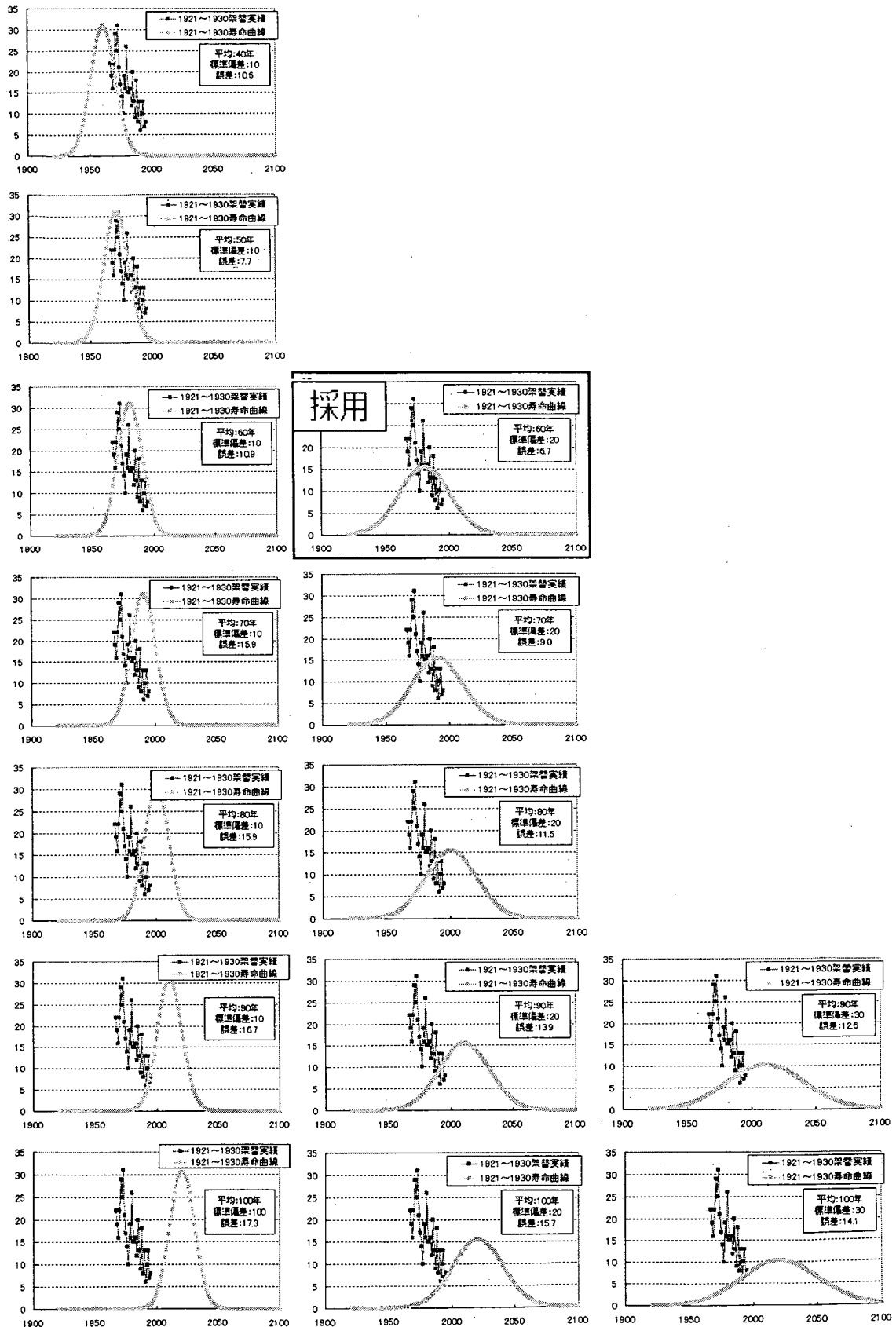


図-2.4.29 分布曲線の適合状況



### ◆寿命曲線の推定（1931～1940年に架設された橋梁）

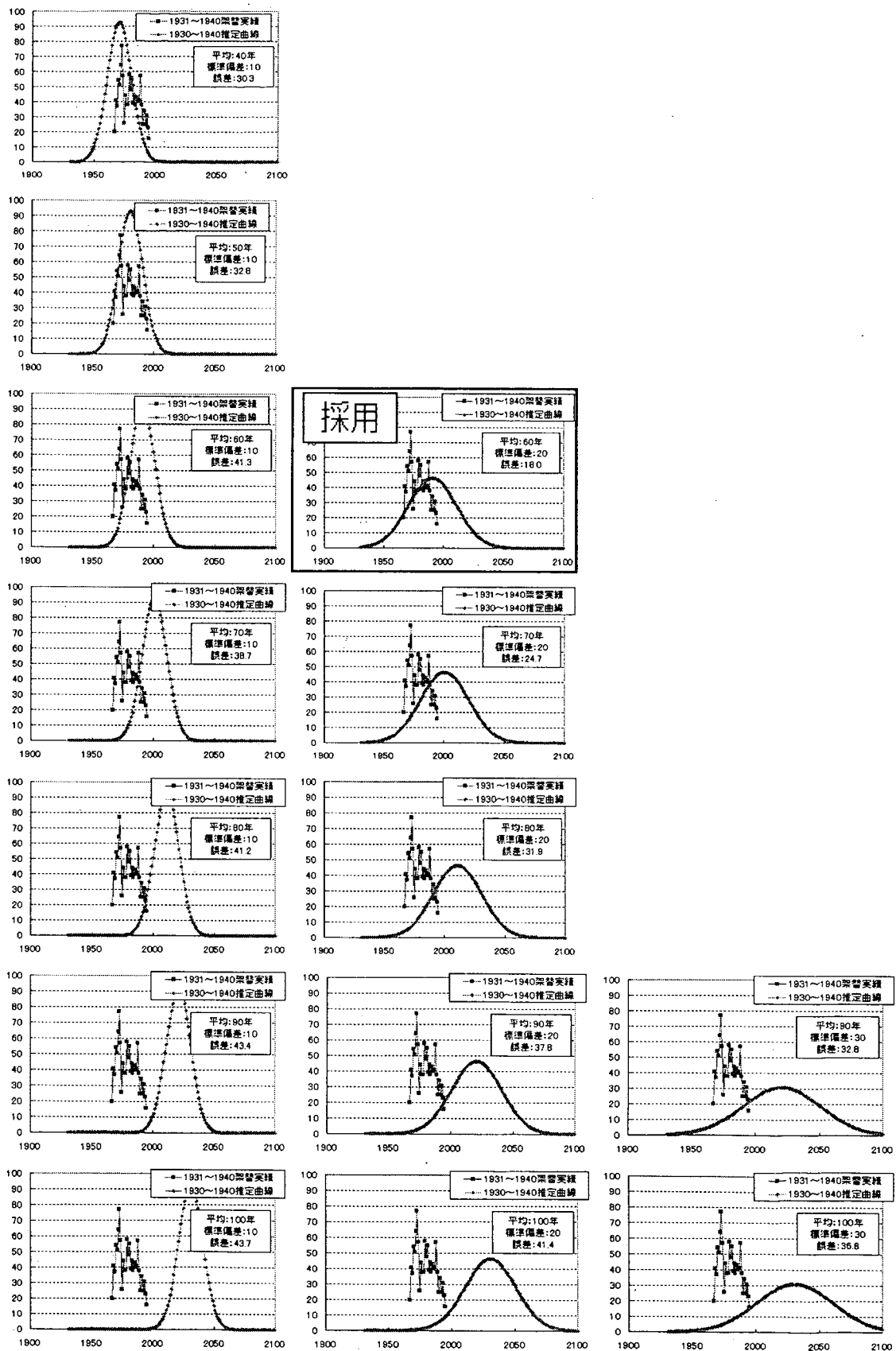


図-2.4.30 分布曲線の適合状況

◆寿命曲線の推定（1941～1950年に架設された橋梁）

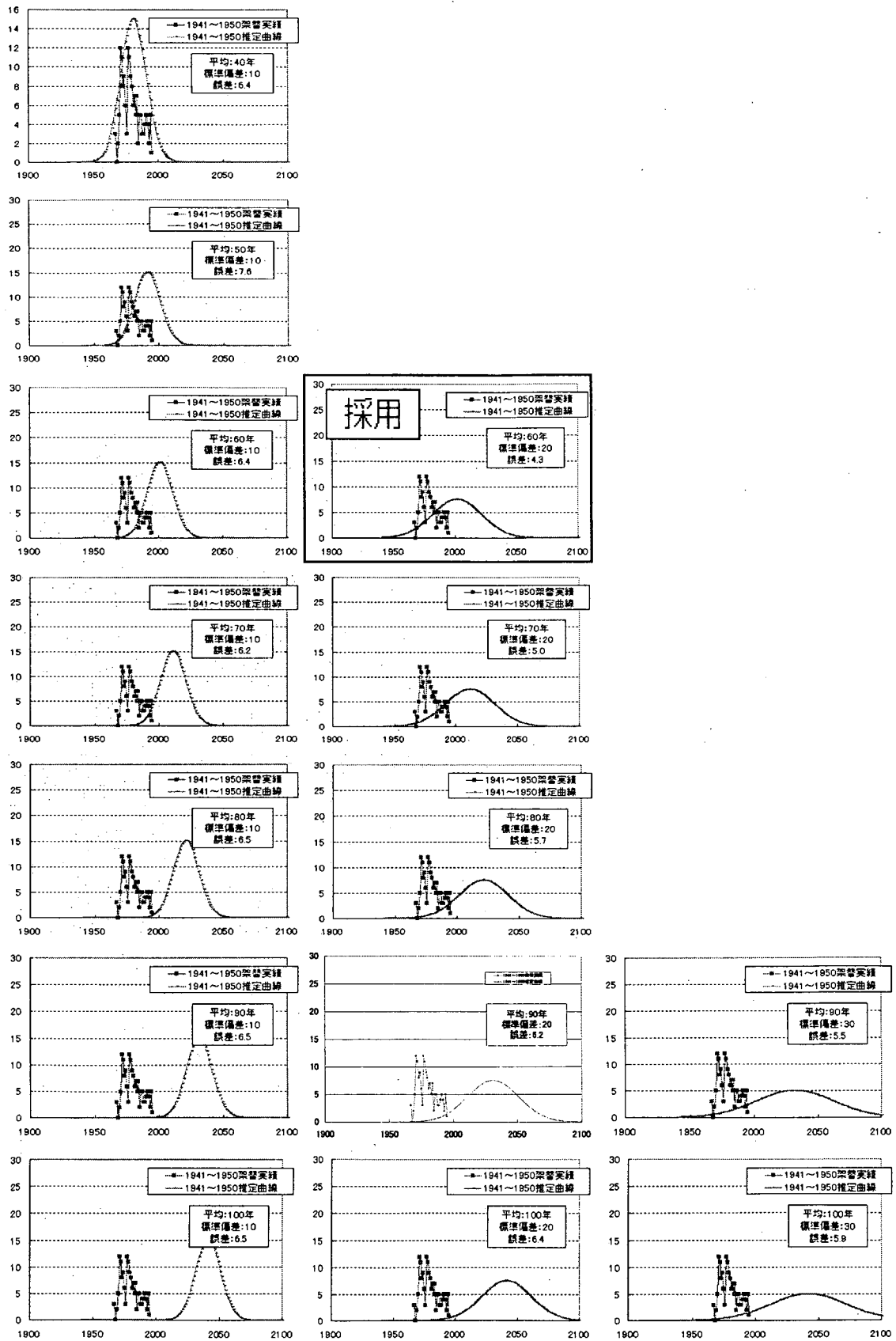


図-2.4.31 分布曲線の適合状況

◆寿命曲線の推定（1951～1960年に架設された橋梁）

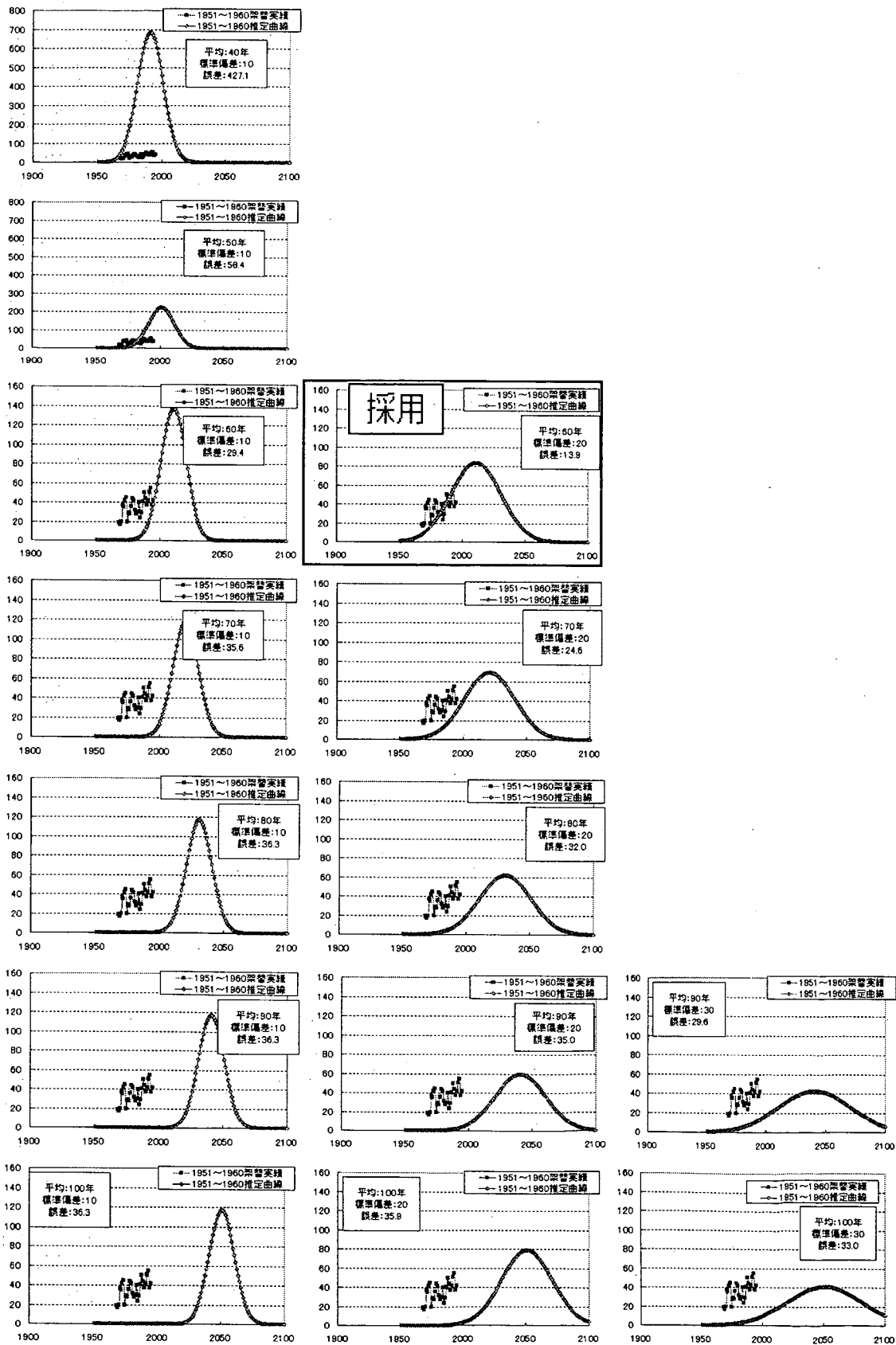


図-2.4.32 分布曲線の適合状況

◆ 寿命曲線の推定 (1961~1970年に架設された橋梁)

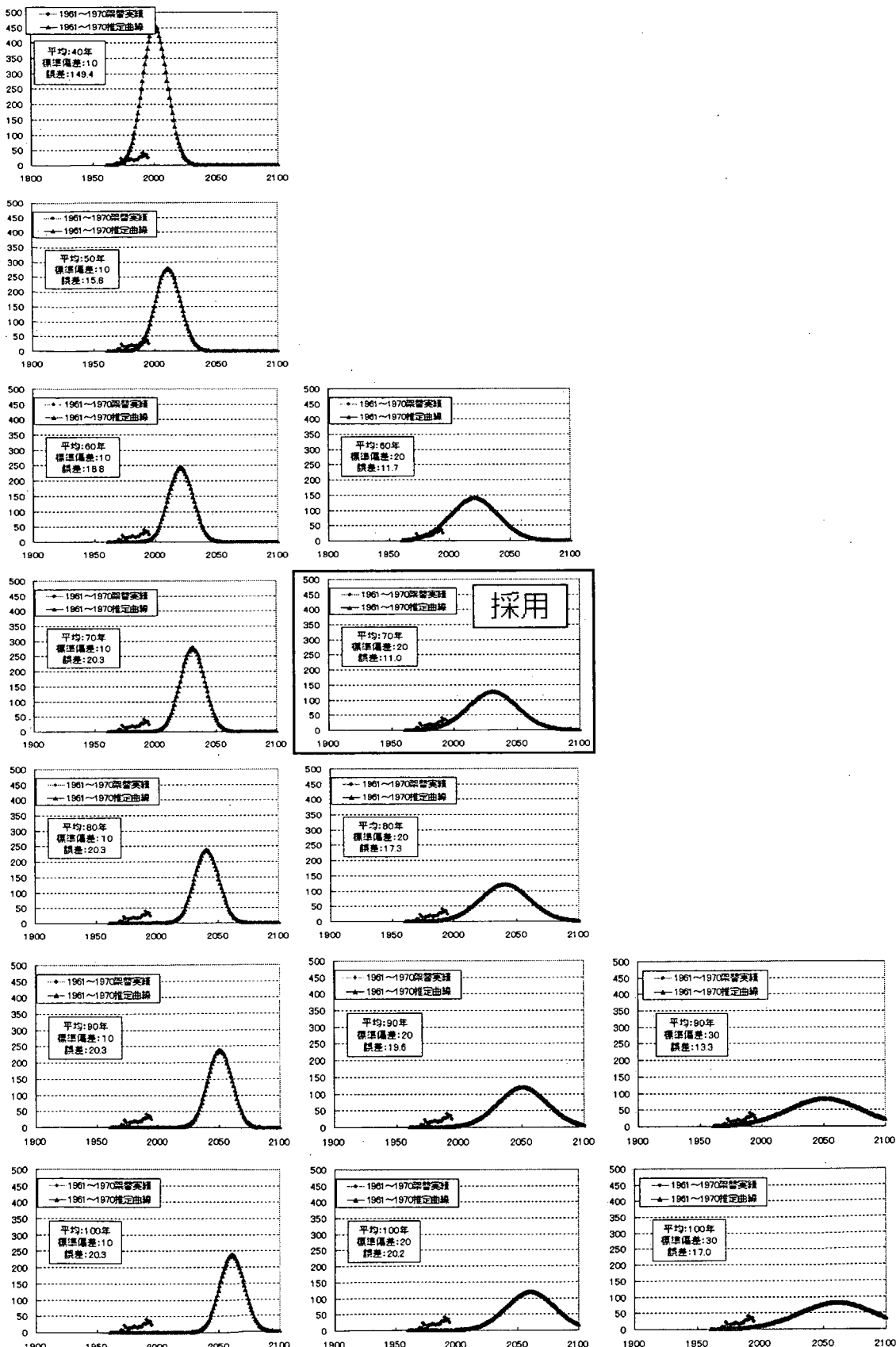


図-2.4.33 分布曲線の適合状況

◆寿命曲線の推定（1971～1980年に架設された橋梁）

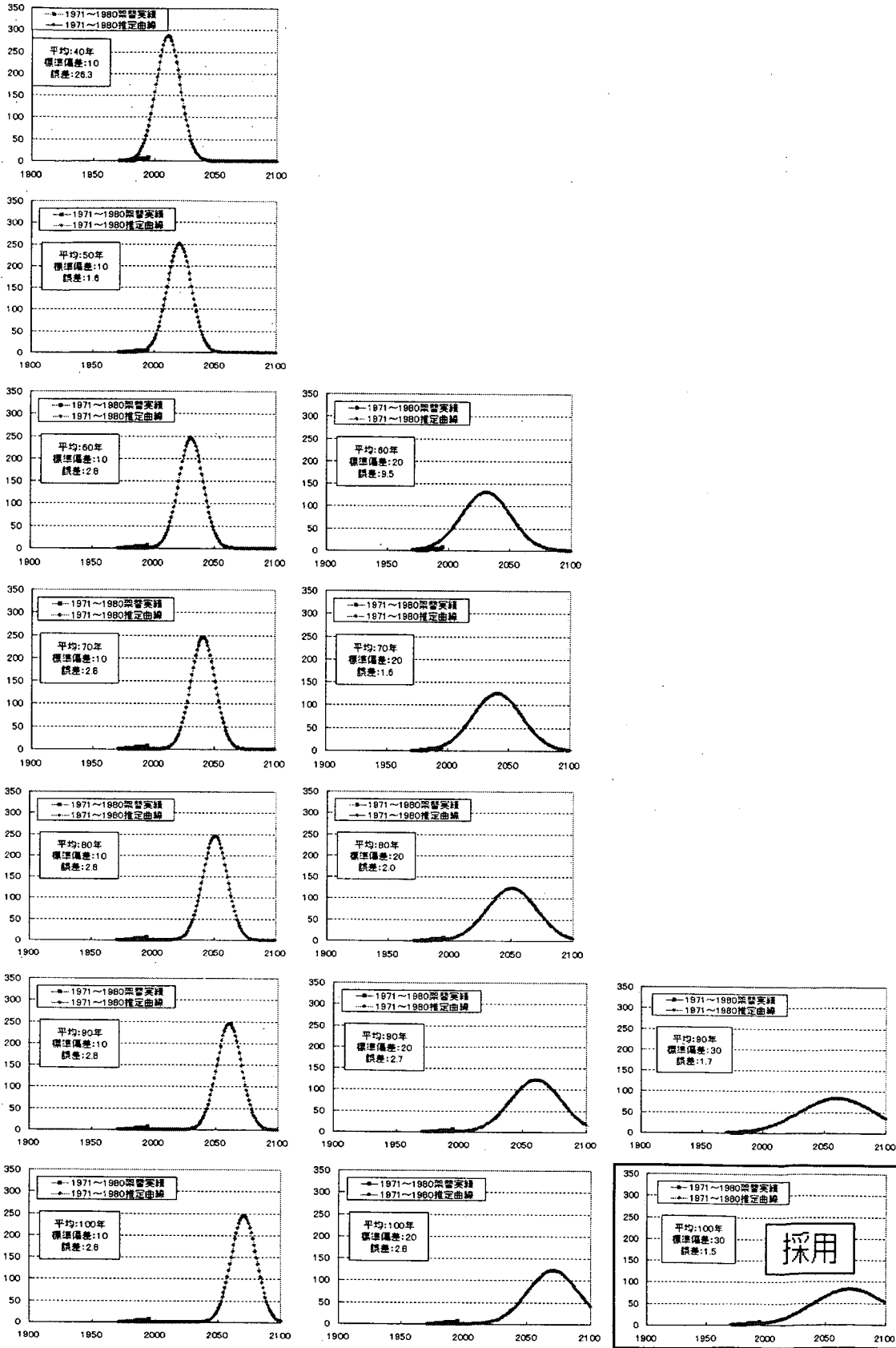


図-2.4.34 分布曲線の適合状況

◆ 寿命曲線の推定 (1981~1990年に架設された橋梁)

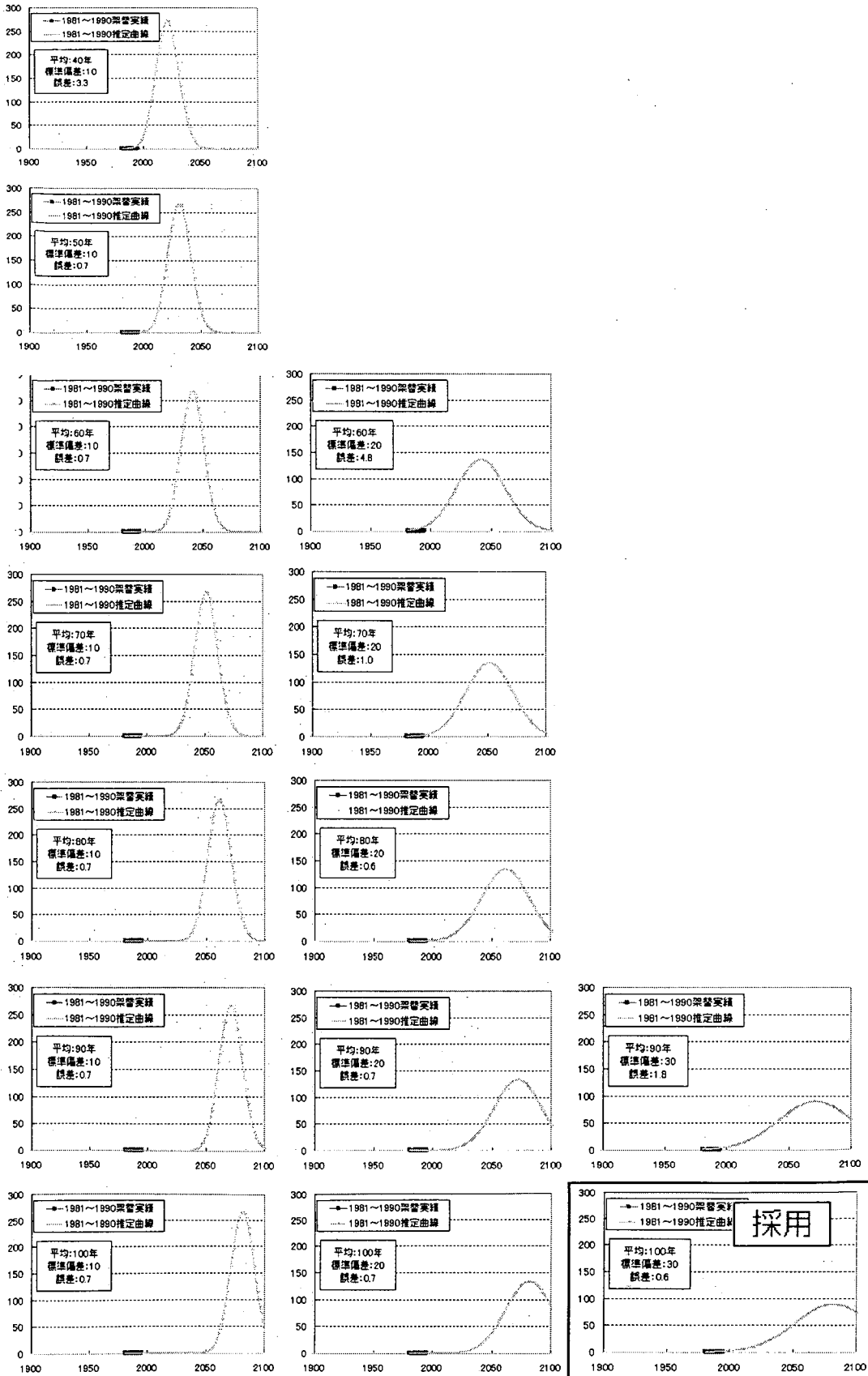


図-2.4.35 分布曲線の適合状況

◆寿命曲線の推定（1991～2000年に架設された橋梁）

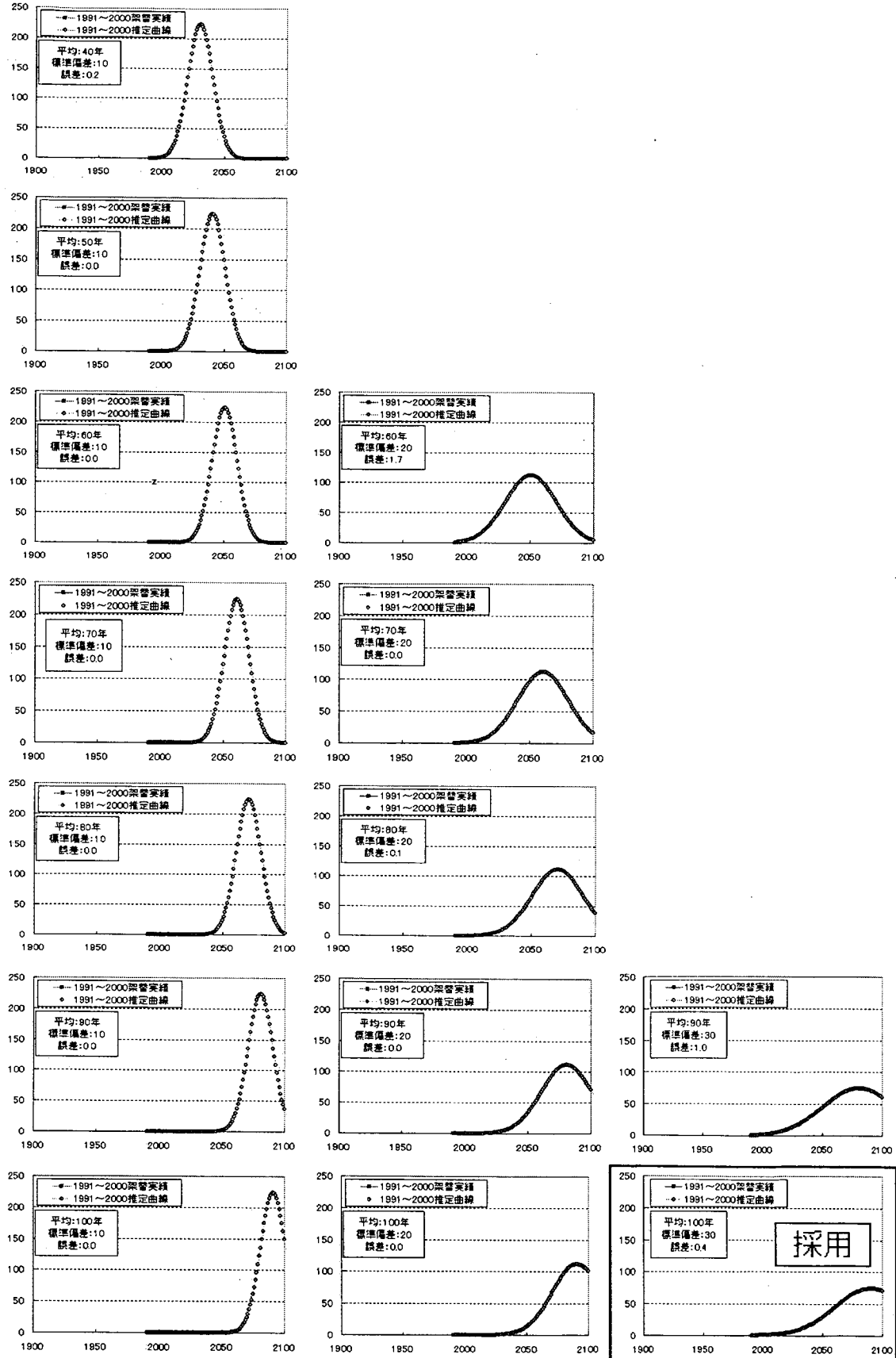


図-2.4.36 分布曲線の適合状況





### 第3章 架替橋梁数の将来推計

#### 3.1 概要

第2章で設定した寿命の特性をもとに将来の架替橋梁数の推移について試算する。

試算は、対象とする母集団を全国の市町村道も含む全橋梁（道路統計年報における橋梁現況の対象橋梁）とした場合と直轄国道のみとした場合について実施した。

#### 3.2 試算項目

##### (1)対象橋梁

対象橋梁群としては、架替実態調査に含まれていない市町村道を含む全国の橋梁（道路統計年報における橋梁数）と直轄国道にかかるもののみを対象としたものについて推計を行った。

いずれも架替橋梁数の分布型は2章で設定した寿命特性に従うものとし、各年代の橋梁数を対象橋梁数と合わせ架替数を算出した。

※直轄国道の推定においては直轄のみの架替実績より別途寿命分布曲線を設定することも可能であるが直轄国道の架替実績数が極端に少ないことから、全架替調査対象から算出された分布型をそのままあてはめることとした。

##### (2)橋梁総数

将来の橋梁の推移については以下の3通りを仮定して試算を行う。

- ① 架替後の橋梁は考慮せず現存している橋梁の架替のみが進む場合
- ② 架替橋梁に対してこれを補う橋梁が建設されるとし将来現時点の橋梁数が維持されるとした場合
- ③ ②と同様の仮定のもと、今後20年は、新設橋梁を考慮し橋梁数が増加していくとした場合

なお新規建設を行う③の場合、それらの橋梁については直近年代の橋梁群に対する寿命分布曲線を適用した。

新設橋梁数は以下の通り仮定した。

- i) 道路統計年報をもとに道路延長に対する橋梁比率（約6%）及び、橋梁延長（約62m）を算出
- ii) 直轄国道の新道路整備5ヵ年計画（H9→H14）の道路整備延長と①のもとに5年間の橋梁数を推定。  
平成9年～平成14年まで約450km、橋梁延長は約27kmとして5年間で約430橋とした。
- iii) 推定により得られた新設橋梁数を今後20年は続くと仮定。

以上より10年間で約860橋の橋梁が新設されるものと仮定。

※延長は概算で算出

##### (3)長寿命化の影響

各年代の橋梁の平均寿命が予防的保全や耐久性向上策を行うことで伸びたとした場合、将来の橋梁の架替はどのように推移するかを試算する検討を行った。

長寿命化は、寿命が1.5倍になるように架替調査から推定された寿命分布曲線の平均寿命と、標準偏差を一律に1.5倍させることとした。長寿命化した場合の平均寿命と標準偏差の例を表-3.2.1に示す。

なお、新規建設を考慮したケースでは、新たに建設される橋

表-3.2.1 寿命特性の長寿命化例

基本		長寿命化	
平均寿命	標準偏差	平均寿命	標準偏差
60	20	90	30
70	20	105	30
90	30	135	45

梁の寿命分布曲線を既設橋梁の最も新しい年代と同じ寿命分布曲線となるようにした。

#### (4) 平均余命の算出

上記(1)～(3)の組合せからなる各試算ケースについて、現存橋梁の2004年以降の余命(架替までの年数)の平均値を平均余命として算出した。

### 3.3 試算ケース

試算ケースの一覧を以下に示す。

表-3.3.1 試算ケース一覧

寿命根拠 (架替調査データ)	将来の仮定		推計対象 橋長15m以上 (統計年報ベース)	試算パターン						
				基本ケース	長寿命化					
					全橋×15	高度成長期×15		1980年代以前のみ (～1980)		
						(1961～1970)	(1961～1980)			
①	②	③	④							
I 全橋種	損傷のみ	架替なし	新設なし	全橋	I-A-0	I-A-0-①	I-A-0-②	I-A-0-③	I-A-0-④	
				直轄	I-A-1	I-A-1-①	I-A-1-②	I-A-1-③	I-A-1-④	
	陳腐化込み	架替なし	新設なし	全橋	I-B-0	I-B-0-①	I-B-0-②	I-B-0-③	I-B-0-④	
				直轄	I-B-1	I-B-1-①	I-B-1-②	I-B-1-③	I-B-1-④	
		現況橋梁数維持と仮定 (架替橋梁込)	新設なし	全橋	I-B-2	I-B-2-①	I-B-2-②	I-B-2-③	I-B-2-④	
				直轄	I-B-3	I-B-3-①	I-B-3-②	I-B-3-③	I-B-3-④	
			新設含む	直轄	I-B-4	I-B-4-①	I-B-4-②	I-B-4-③	I-B-4-④	
	II 鋼橋	損傷のみ	架替なし	新設なし	全橋	架替データが不足のため行わない				
直轄					架替データが不足のため行わない					
陳腐化込み		架替なし	新設なし	全橋	II-B-0	II-B-0-①	II-B-0-②	II-B-0-③	II-B-0-④	
				直轄	II-B-1	II-B-1-①	II-B-1-②	II-B-1-③	II-B-1-④	
		現況橋梁数維持と仮定 (架替橋梁込)	新設なし	全橋	II-B-2	II-B-2-①	II-B-2-②	II-B-2-③	II-B-2-④	
				直轄	II-B-3	II-B-3-①	II-B-3-②	II-B-3-③	II-B-3-④	
III コンクリート橋		損傷のみ	架替なし	新設なし	全橋	架替データが不足のため行わない				
					直轄	架替データが不足のため行わない				
	陳腐化込み	架替なし	新設なし	全橋	III-B-0	III-B-0-①	III-B-0-②	III-B-0-③	III-B-0-④	
				直轄	III-B-1	III-B-1-①	III-B-1-②	III-B-1-③	III-B-1-④	
		現況橋梁数維持と仮定 (架替橋梁込)	新設なし	全橋	III-B-2	III-B-2-①	III-B-2-②	III-B-2-③	III-B-2-④	
				直轄	III-B-3	III-B-3-①	III-B-3-②	III-B-3-③	III-B-3-④	

※基本ケースを長寿命化なしとし、①全年を長寿命化②1961～1970年を長寿命化③1960～1980年を長寿命化④1921～1980年を長寿命化している。

### 3. 4 全橋種の試算結果

#### 1. I-A-0及びI-A-1について(3. 4. 1)

架替データを損傷分のみに絞り寿命特性を設定している。寿命分布曲線は、すべてが損傷による架替という仮定となる。現存橋梁のみを考えており、架替後の橋梁の寿命は考慮していない。

#### 2. I-B-0及びI-B-1について(3. 4. 2)

すべての使用可能な架替データ(全橋種)全の架替理由を用い、寿命の特性を設定している。現存橋梁のみを考えており架替後の橋梁寿命は考慮していない。

#### 3. I-B-2及びI-B-3について(3. 4. 3)

架替データ及び寿命特性は、2で用いたものと同様であり、架替後の橋梁の寿命についても考慮している。

#### 4. I-B-4について(3. 4. 4)

架替データ及び寿命特性は、2及び3と同様である。直轄のみの検討であるが、今後20年の新設橋梁の寿命を3に付加える形で考慮している。

### 3. 4. 1 損傷のみ—架替なし—新設なし

#### a) 基本ケース

表-3.4.1 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1920～1930	40	10	
1931～1940	30	10	
1941～1950	30	10	第二次世界大戦中
1951～1960	90	30	
1961～1970	90	20	
1971～1980	100	20	
1981～1990	80	20	架替データが少ない
1991～2000	100	30	架替データが少ない

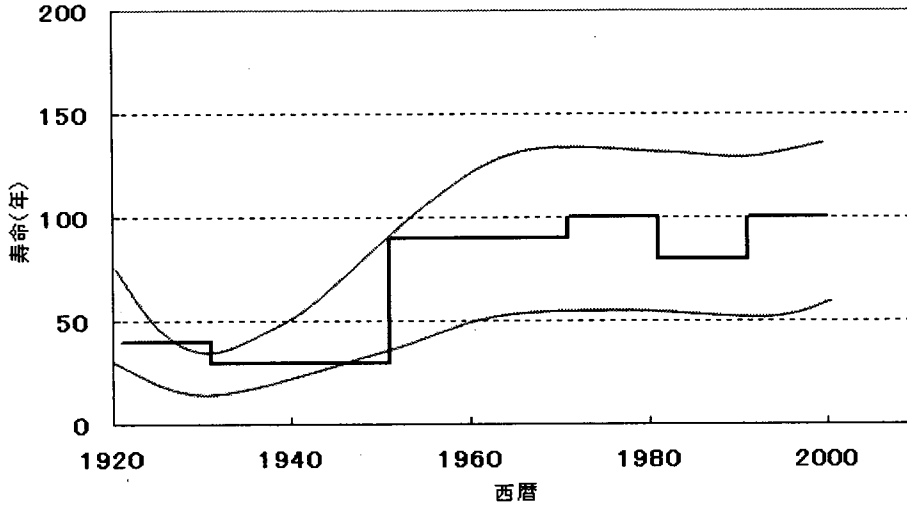


図-3.4.1 年代別平均寿命イメージ

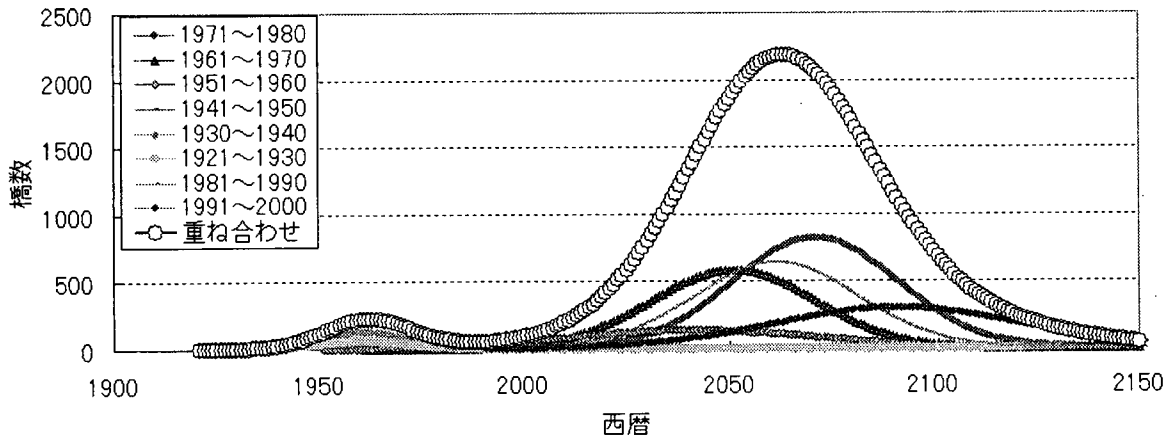


図-3.4.2 寿命分布曲線 (I-A-0)

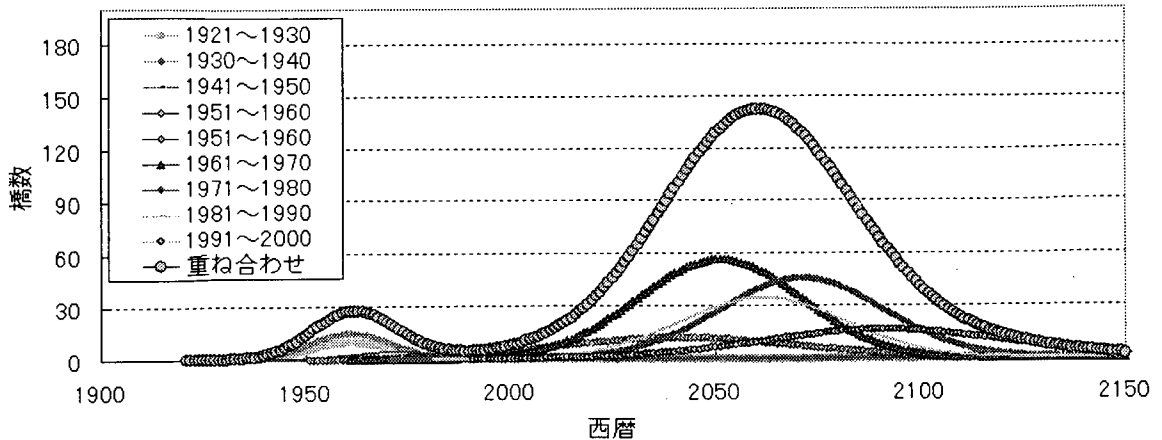


図-3.4.3 寿命分布曲線 (I-A-1)

b) 長寿命化 ①全橋×1.5

表-3.4.2 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1920～1930	60	15	長寿命化
1931～1940	45	15	長寿命化
1941～1950	45	15	長寿命化
1951～1960	135	45	長寿命化
1961～1970	135	30	長寿命化
1971～1980	150	30	長寿命化
1981～1990	120	30	長寿命化
1991～2000	150	45	長寿命化

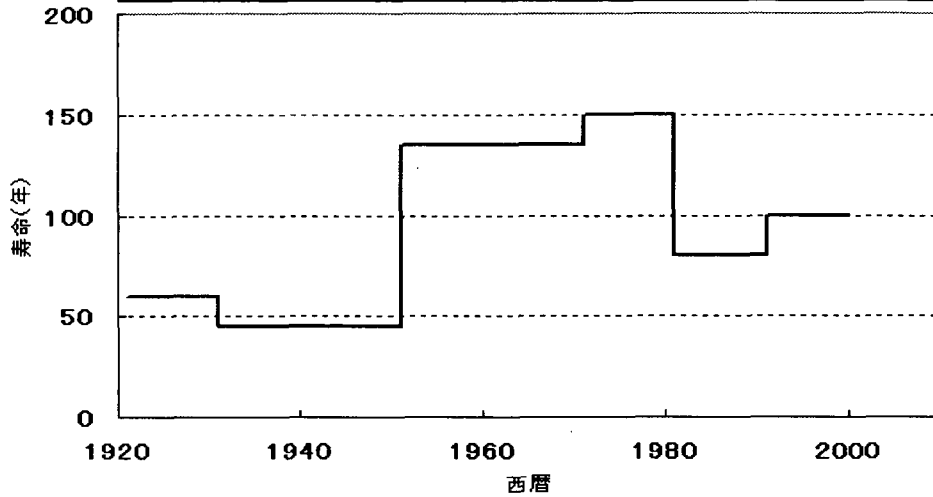


図-3.4.4 年代別平均寿命イメージ

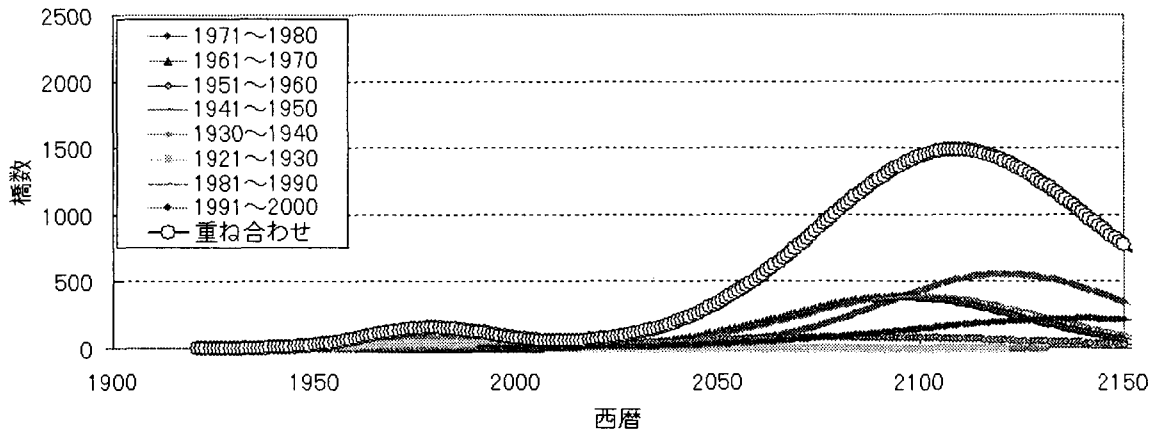


図-3.4.5 寿命分布曲線 (I-A-0-①)

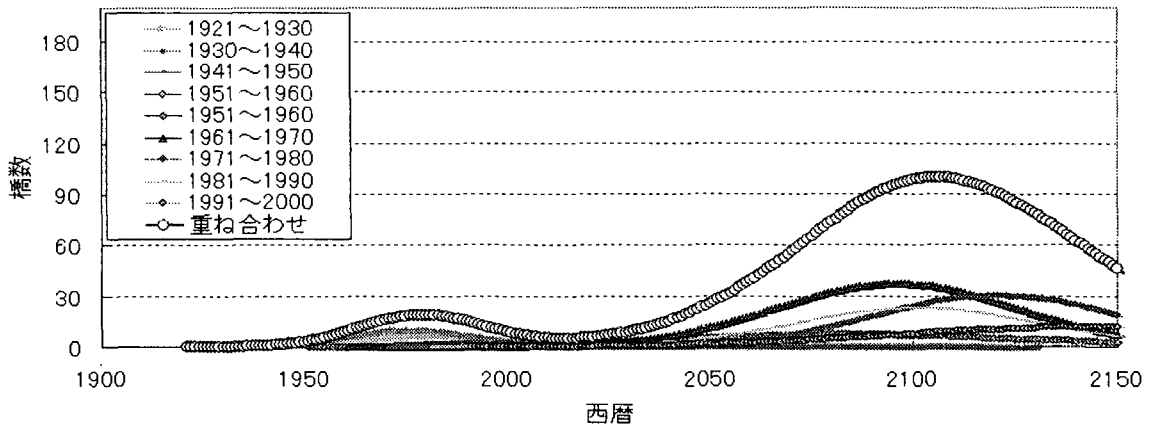


図-3.4.6 寿命分布曲線 (I-A-1-①)

c) 長寿命化 ②高度成長期 (1961~1970) ×1.5

表-3.4.3 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1921~1930	40	10	
1931~1940	30	10	
1941~1950	30	10	
1951~1960	90	30	
1961~1970	135	30	長寿命化
1971~1980	100	20	
1981~1990	80	20	
1991~2000	100	30	

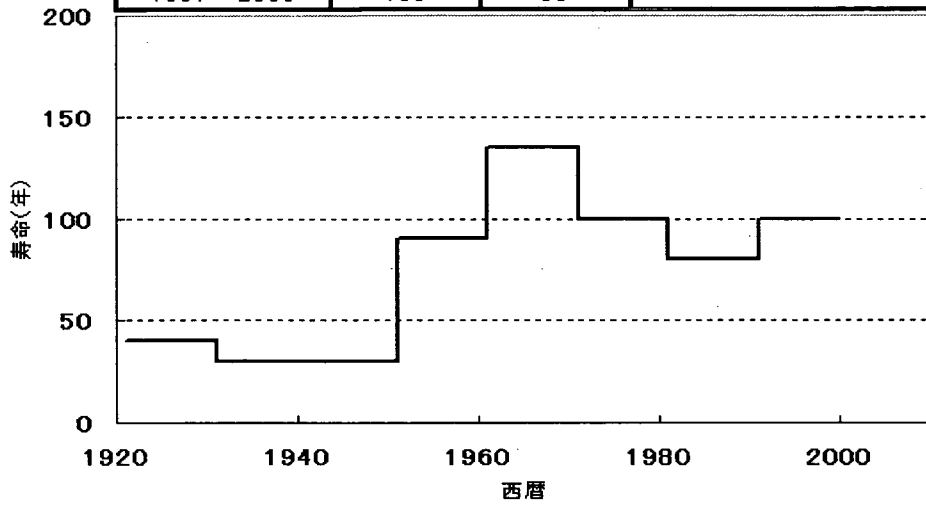


図-3.4.7 年代別平均寿命イメージ

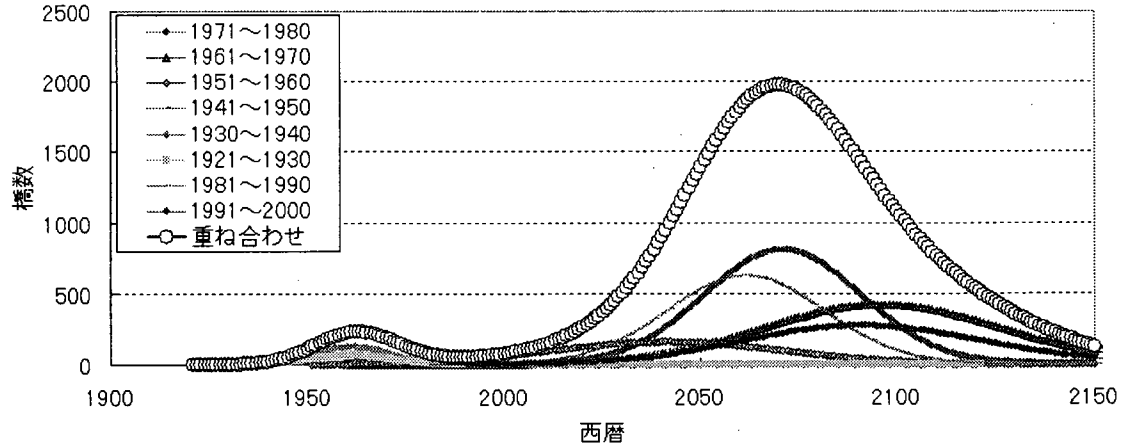


図-3.4.8 寿命分布曲線 (I-A-0-②)

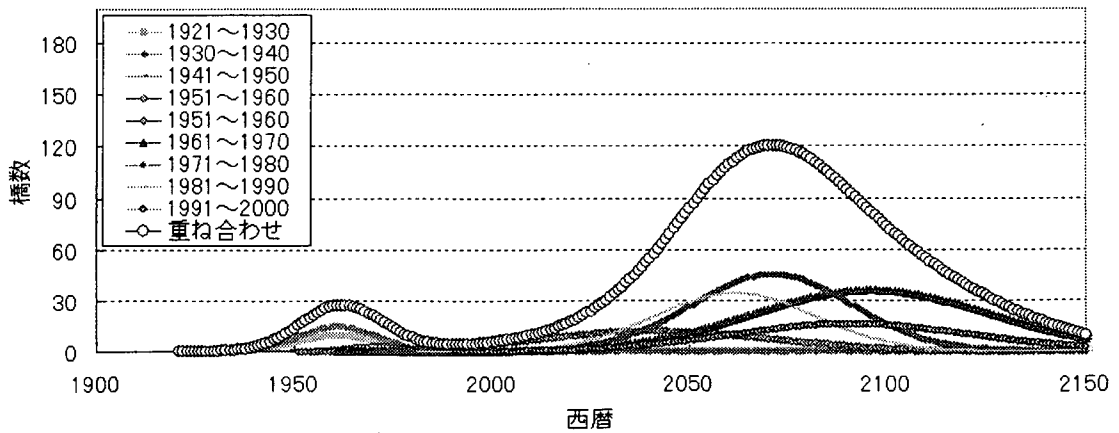


図-3.4.9 寿命分布曲線 (I-A-1-②)

d) 長寿命化 ③高度成長期 (1961~1980) ×1.5

表-3.4.4 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1921~1930	40	10	
1931~1940	30	10	
1941~1950	30	10	
1951~1960	90	30	
1961~1970	135	30	長寿命化
1971~1980	150	30	長寿命化
1981~1990	80	20	
1991~2000	100	30	

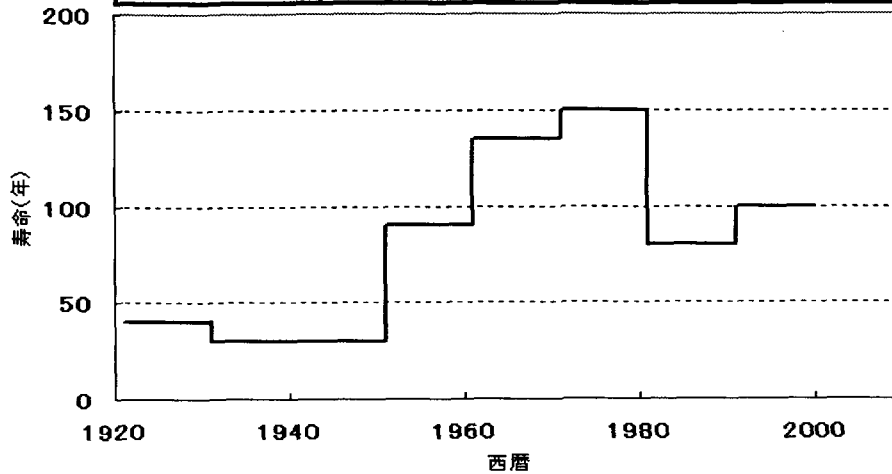


図-3.4.10 年代別平均寿命イメージ

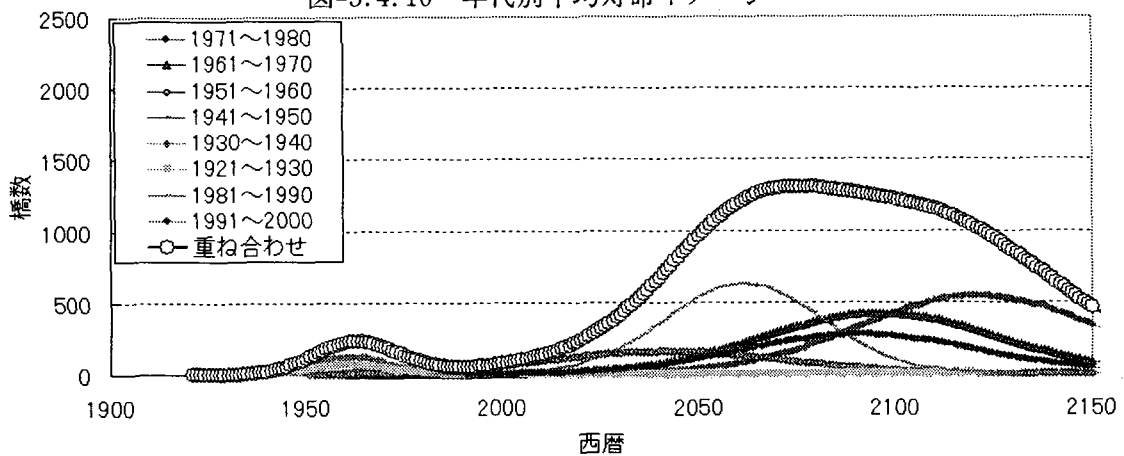


図-3.4.11 寿命分布曲線 (I-A-0-③)

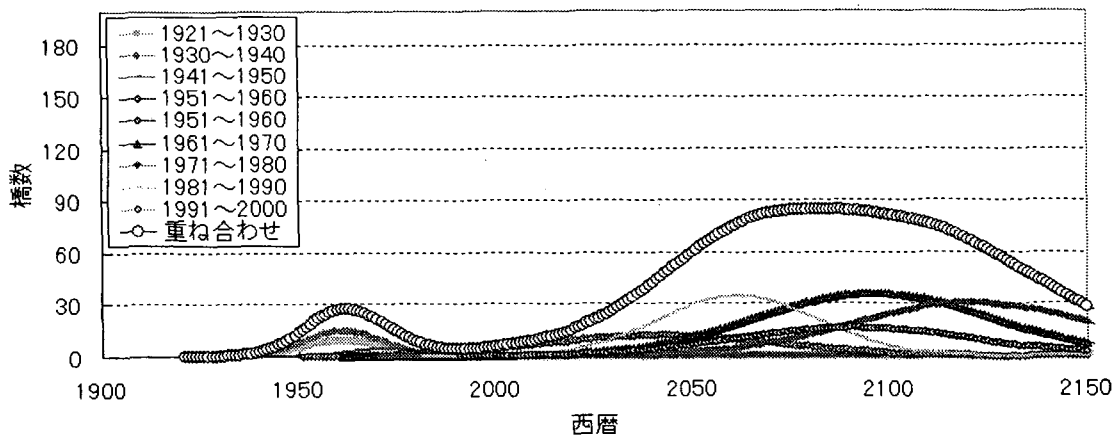


図-3.4.112 寿命分布曲線 (I-A-1-③)

e) 長寿命化 ④1980年以前(～1980)のみ長寿命化

表-3.4.5 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1921～1930	60	15	長寿命化
1931～1940	45	15	長寿命化
1941～1950	45	15	長寿命化
1951～1960	135	45	長寿命化
1961～1970	135	30	長寿命化
1971～1980	150	30	長寿命化
1981～1990	80	20	
1991～2000	100	30	

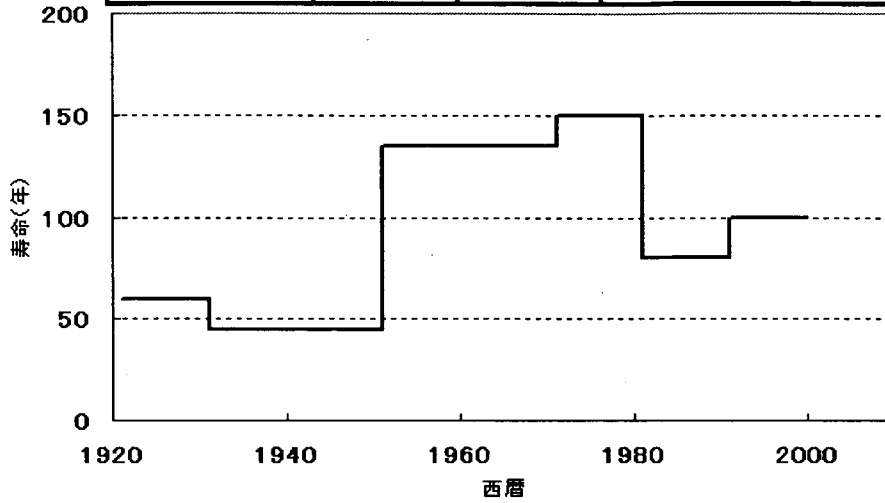


図-3.4.13 年代別平均寿命イメージ

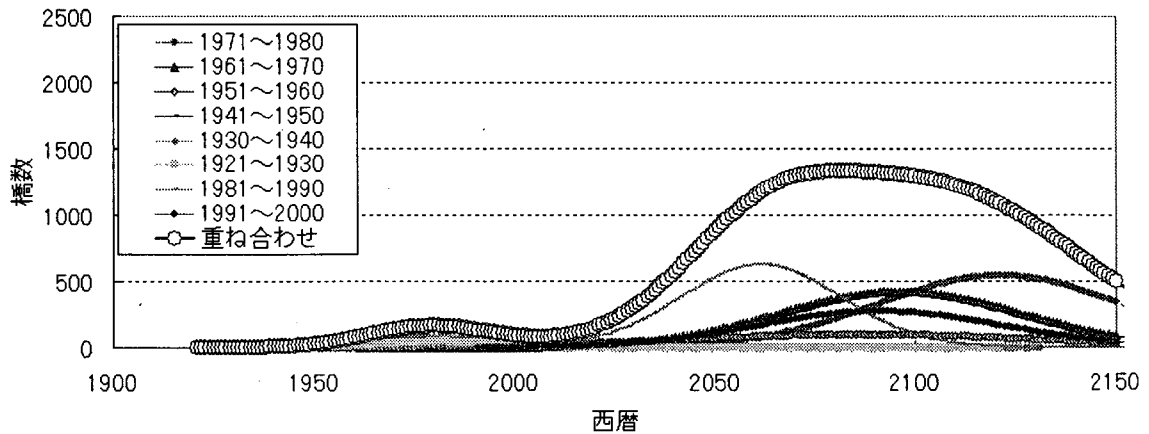


図-3.4.14 寿命分布曲線 (I-A-0-④)

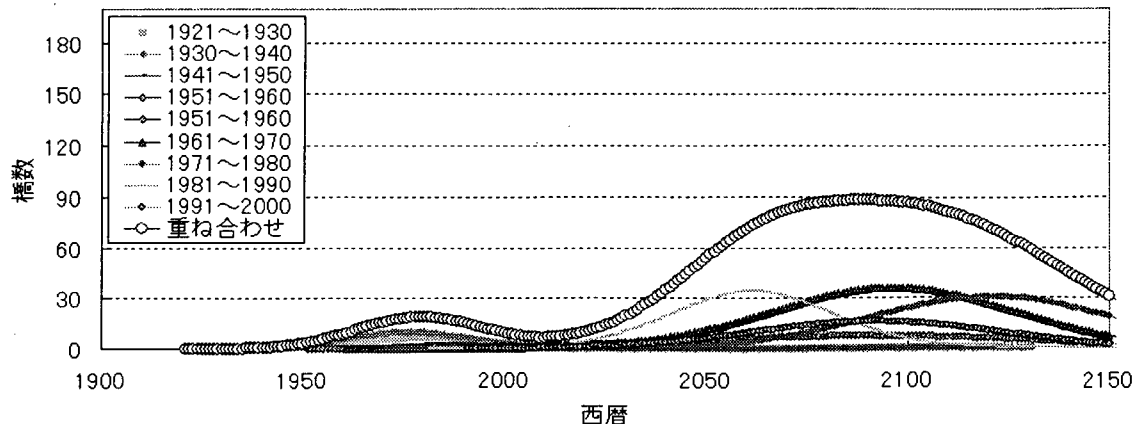


図-3.4.15 寿命分布曲線 (I-A-1-④)



f) 長寿命化前後の比較

全橋（基本ケース、①②③④）の比較

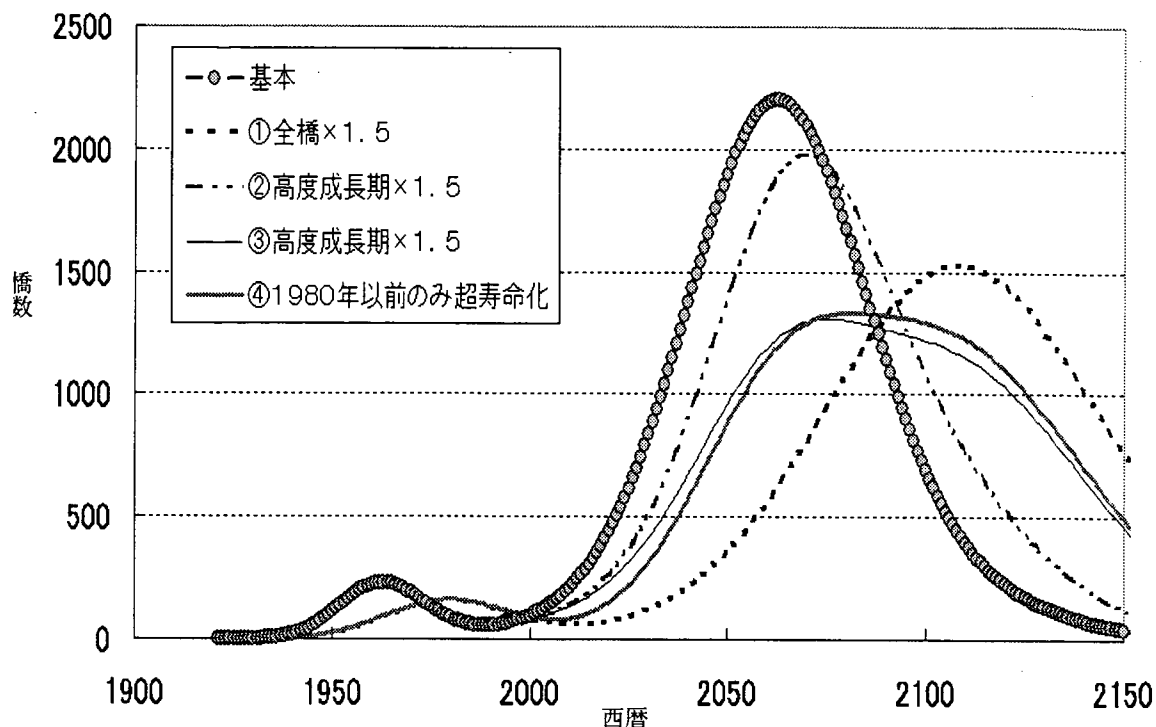


図-3.4.16 寿命分布曲線 (I-A-0-①~④)

直轄（基本ケース、①②③④）の比較

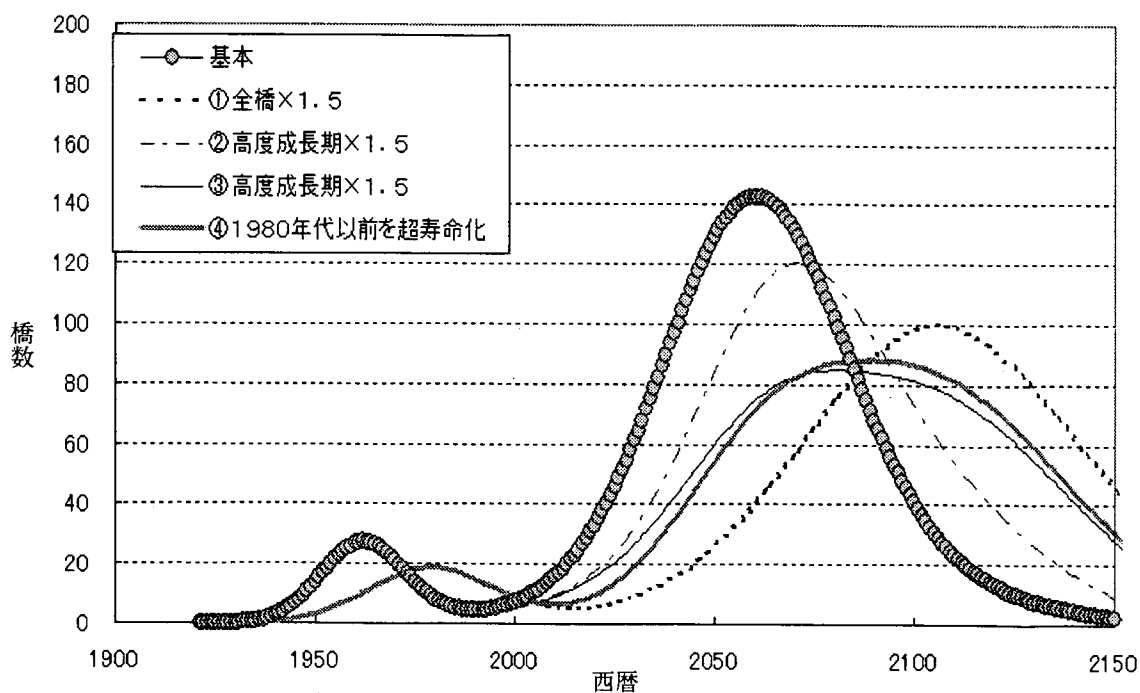


図-3.4.17 寿命分布曲線 (I-A-1-①~④)

g) 平均余命

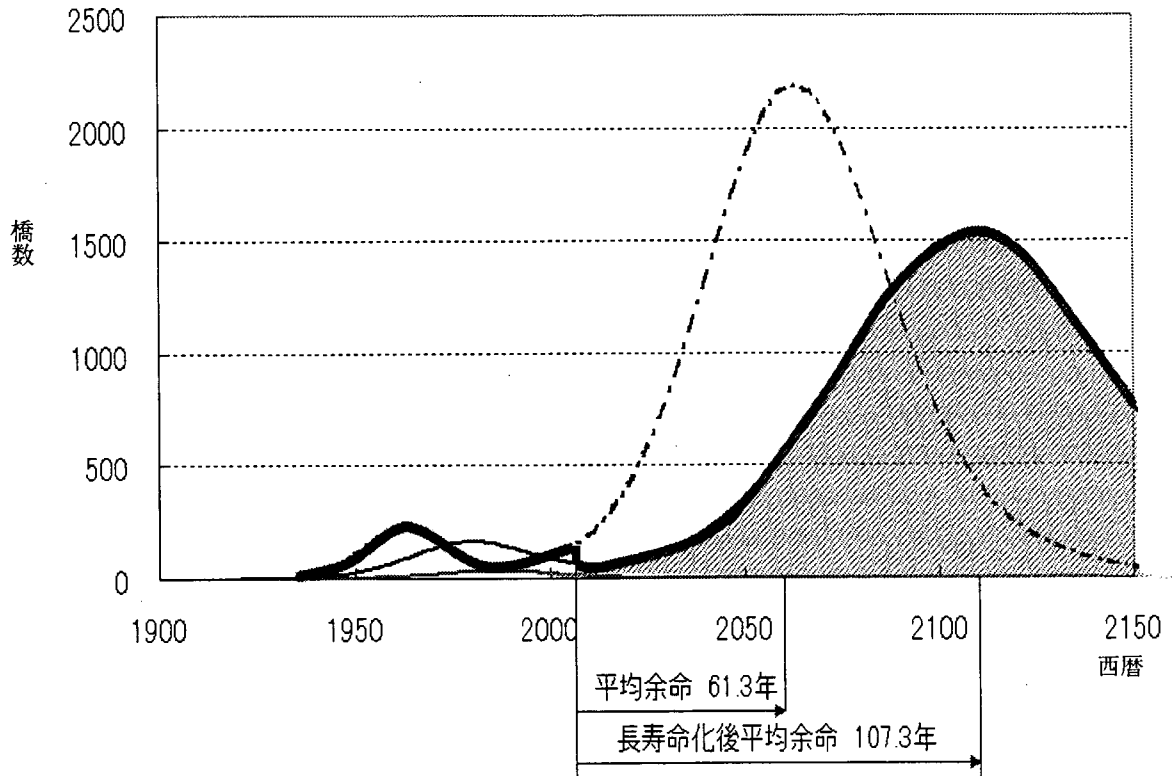


図-3.4.18 平均余命 (I-A-0、I-A-0-①)

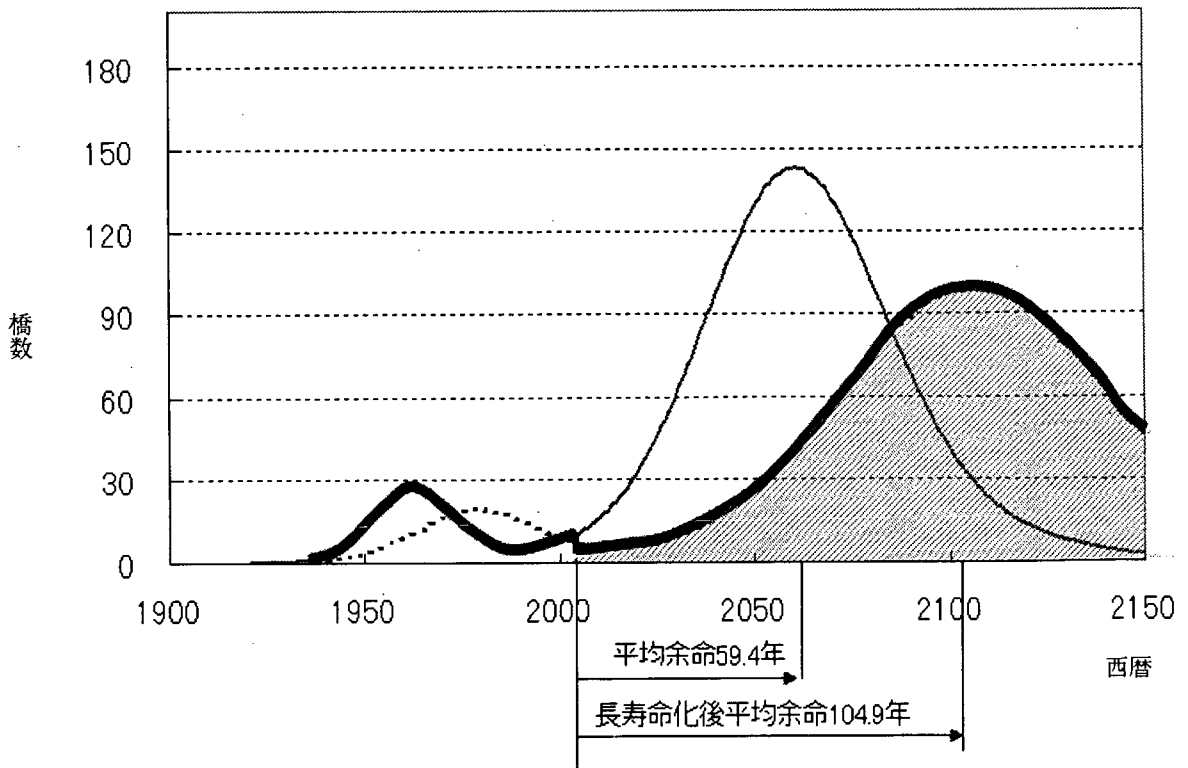


図-3.4.19 平均余命 (I-A-1、I-A-1-①)

### 3. 4. 2 陳腐化込み（損傷+陳腐化）—架替なし—新設なし

#### a) 基本ケース

表-3.4.6 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1920～1930	40	10	
1931～1940	40	10	
1941～1950	30	10	第二次世界大戦中
1951～1960	60	20	
1961～1970	70	20	
1971～1980	70	20	
1981～1990	100	30	架替データが少ない
1991～2000	100	30	架替データが少ない

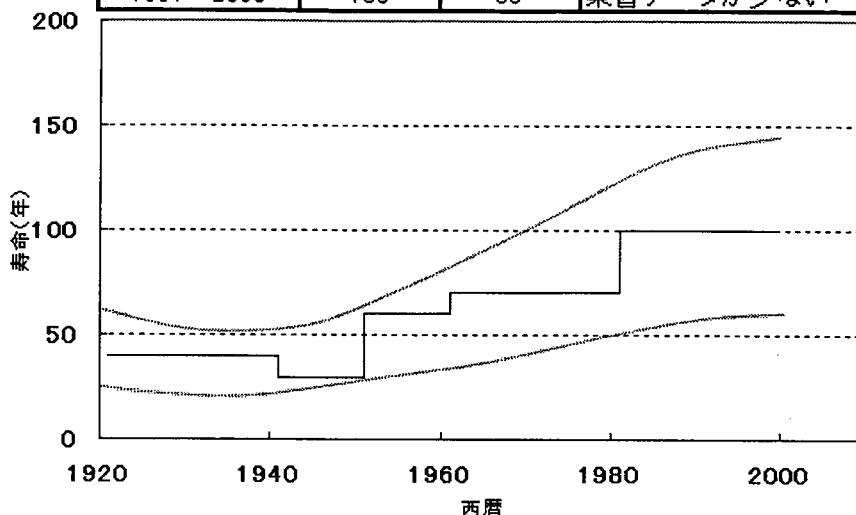


図-3.4.20 年代別平均寿命イメージ

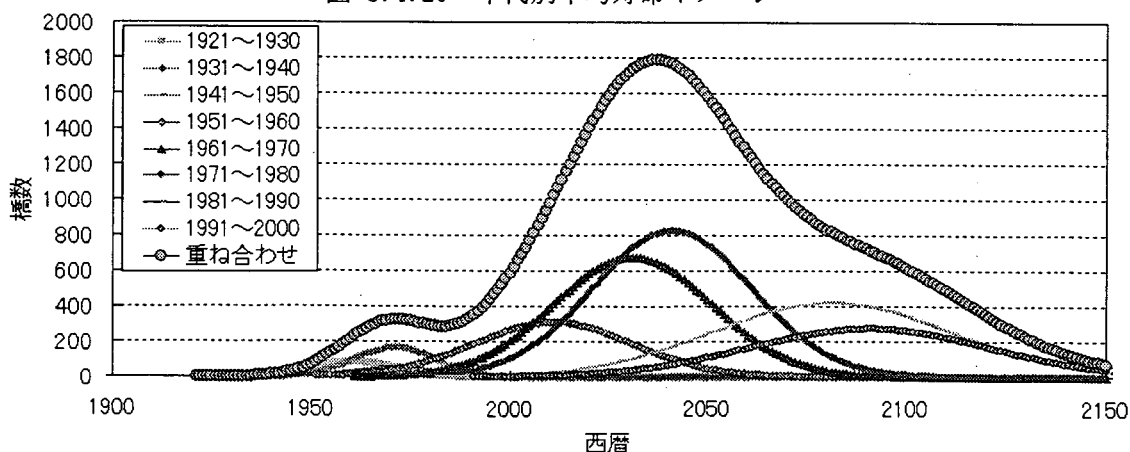


図-3.4.22 寿命分布曲線 (I-B-0)

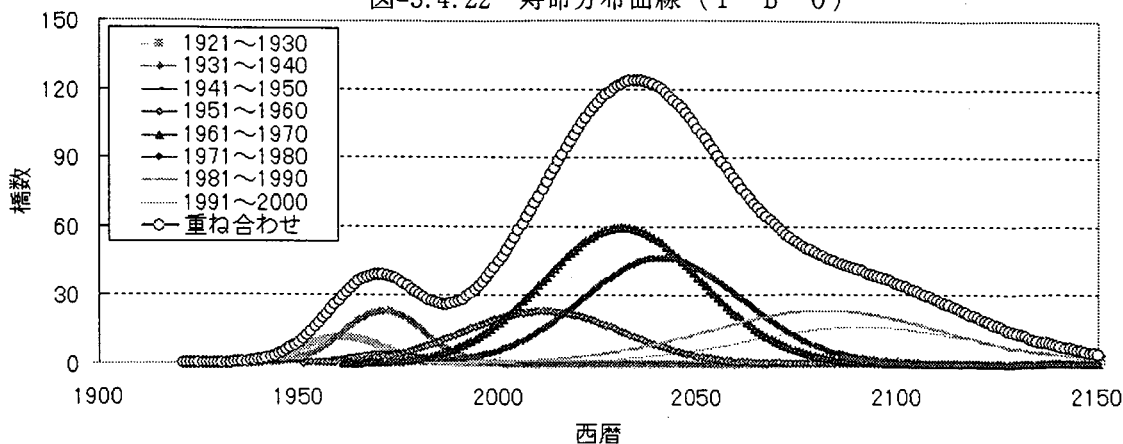


図-3.4.23 寿命分布曲線 (I-B-1)

b) 長寿命化 ①全橋×1.5

表-3.4.7 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1920~1930	60	15	長寿命化
1931~1940	60	15	長寿命化
1941~1950	45	15	長寿命化
1951~1960	90	30	長寿命化
1961~1970	105	30	長寿命化
1971~1980	105	30	長寿命化
1981~1990	150	45	長寿命化
1991~2000	150	45	長寿命化

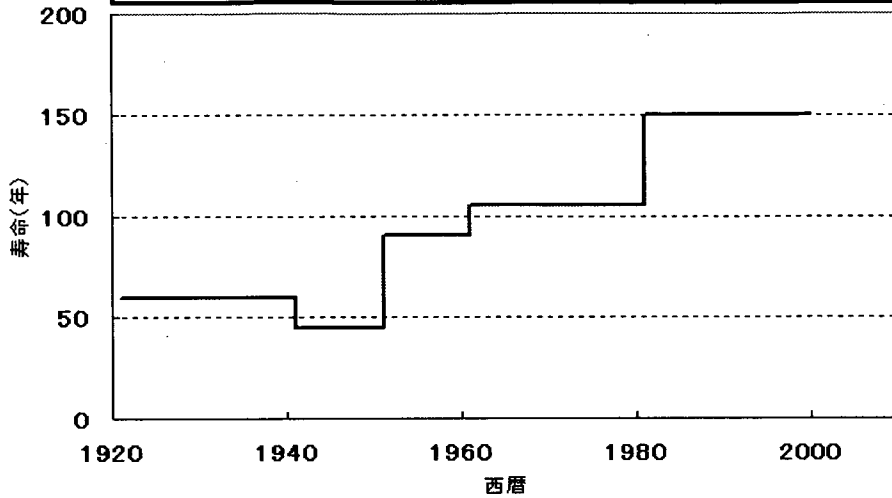


図-3.4.24 年代別平均寿命イメージ

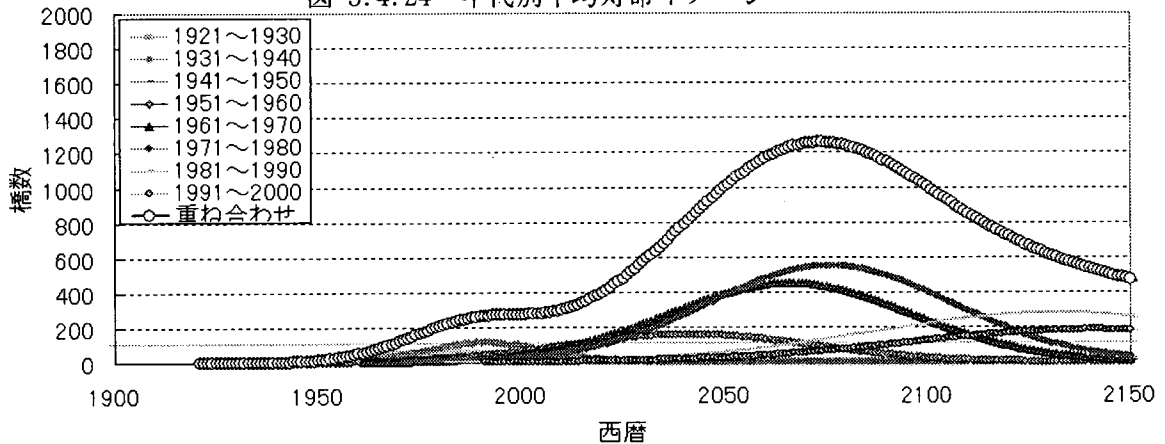


図-3.4.25 寿命分布曲線 (I-B-0-①)

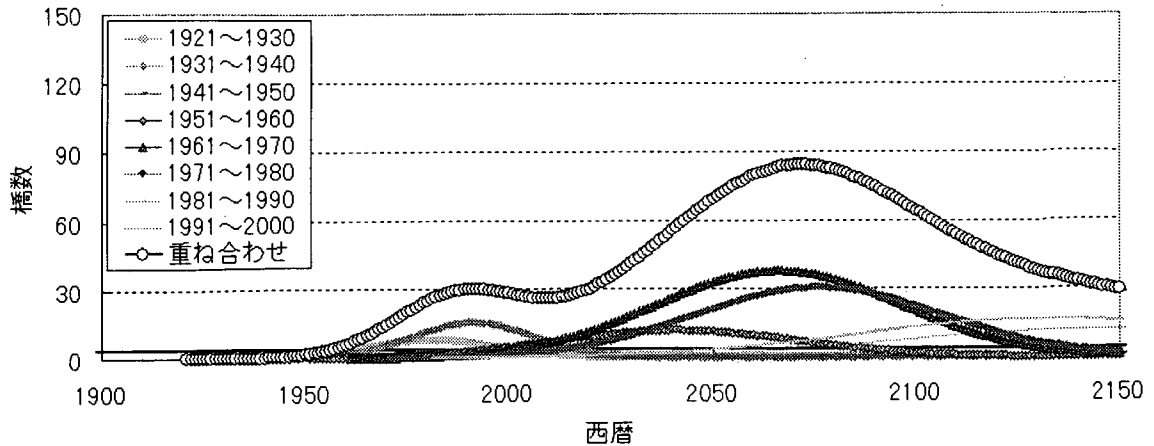


図-3.4.26 寿命分布曲線 (I-B-1-①)

c) 長寿命化 ②高度成長期 (1961~1970) ×1.5

表-3.4.8 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1921~1930	40	10	
1931~1940	40	10	
1941~1950	30	10	
1951~1960	60	20	
1961~1970	105	30	長寿命化
1971~1980	70	20	
1981~1990	100	30	
1991~2000	100	30	

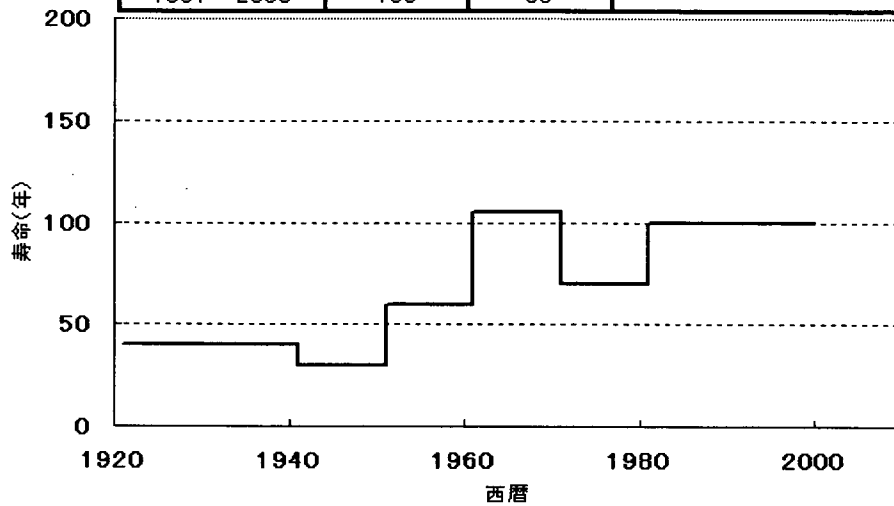


図-3.4.27 年代別平均寿命イメージ

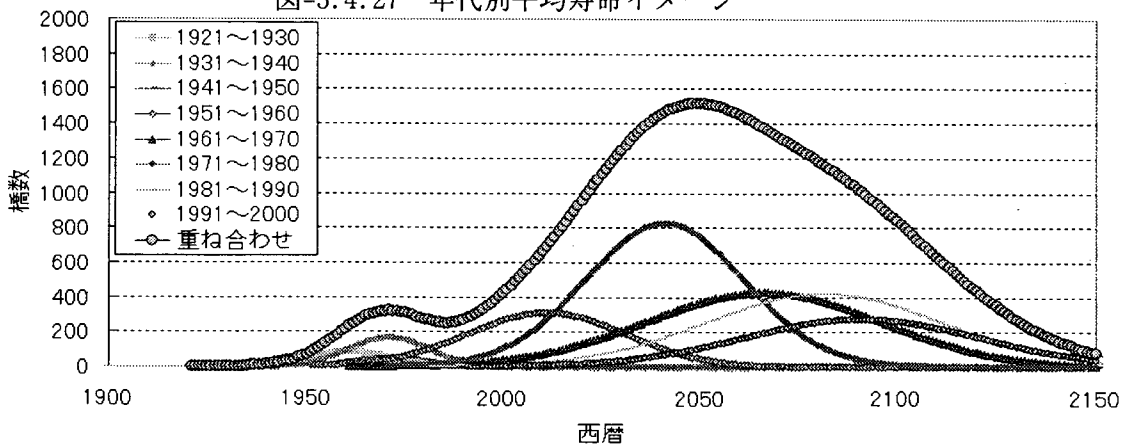


図-3.4.28 寿命分布曲線 (I-B-0-②)

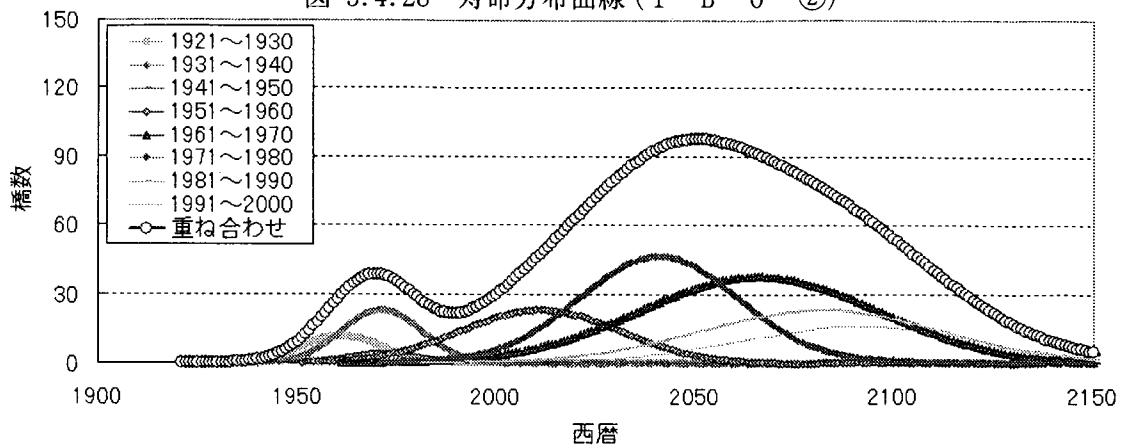


図-3.4.29 寿命分布曲線 (I-B-1-②)

d) 長寿命化 ③高度成長期 (1961~1980) ×1.5

表-3.4.9 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1921~1930	40	10	
1931~1940	40	10	
1941~1950	30	10	
1951~1960	60	20	
1961~1970	105	30	長寿命化
1971~1980	105	30	長寿命化
1981~1990	100	30	
1991~2000	100	30	

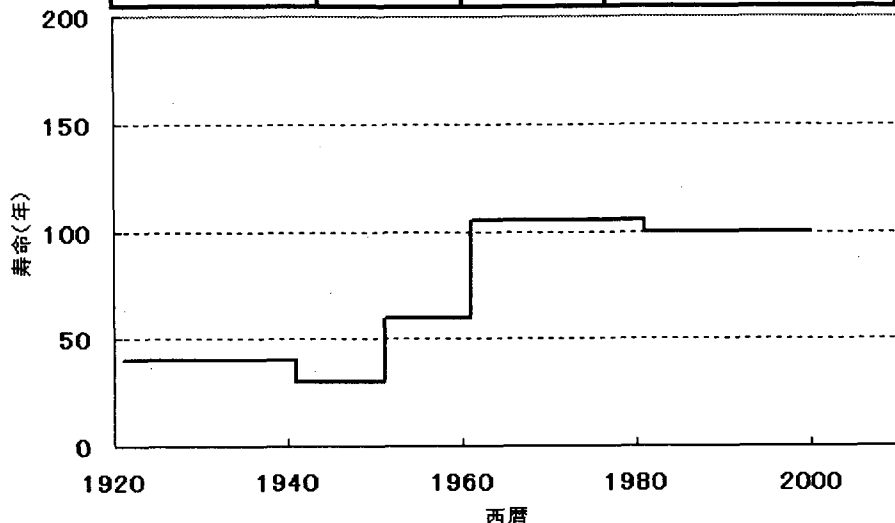


図-3.4.30 年代別平均寿命イメージ

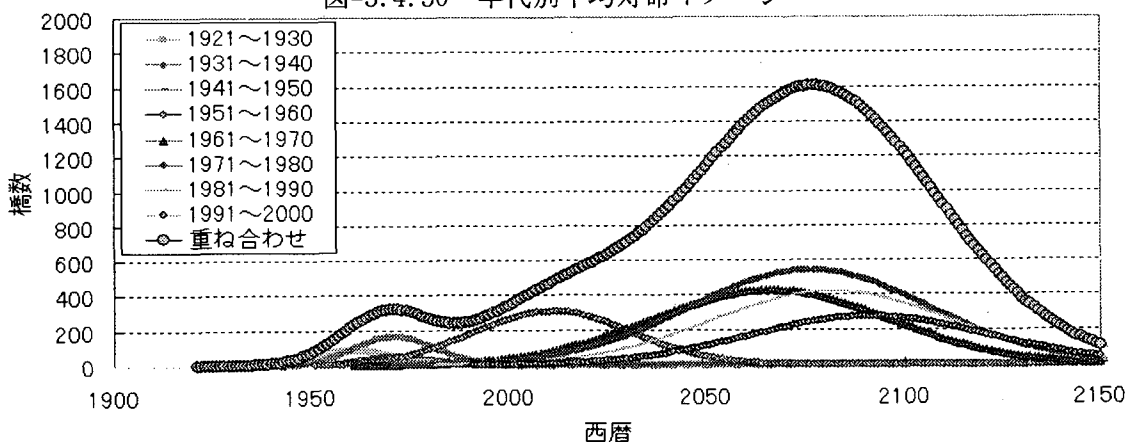


図-3.4.31 寿命分布曲線 (I-B-0-③)

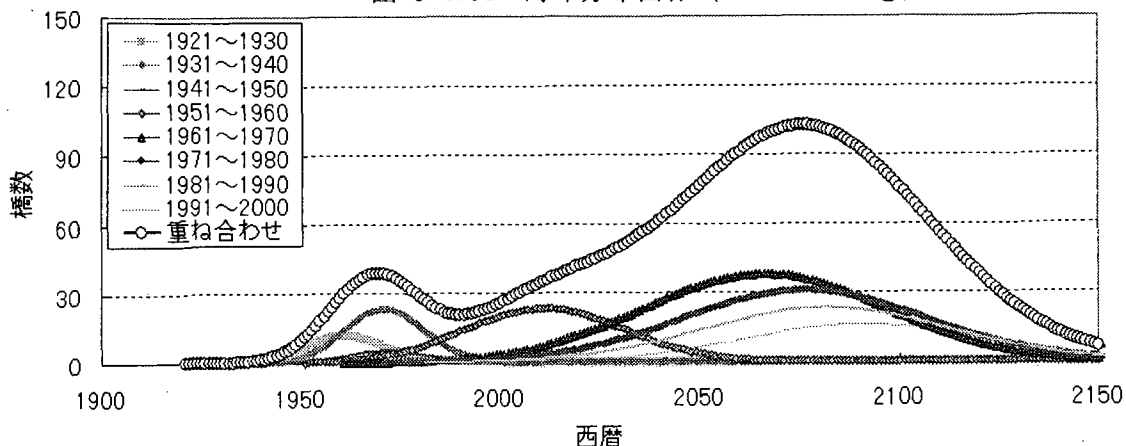


図-3.4.32 寿命分布曲線 (I-B-1-③)

e) 長寿命化 ④1980年以前(～1980)のみ長寿命化

表-3.4.10 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1921～1930	60	15	長寿命化
1931～1940	60	15	長寿命化
1941～1950	45	15	長寿命化
1951～1960	90	30	長寿命化
1961～1970	105	30	長寿命化
1971～1980	105	30	長寿命化
1981～1990	100	30	
1991～2000	100	30	

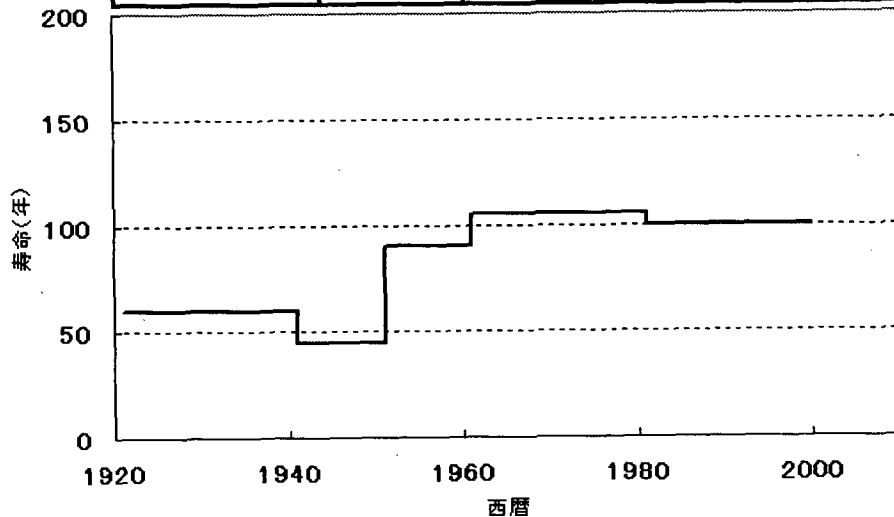


図-3.4.33 年代別平均寿命イメージ

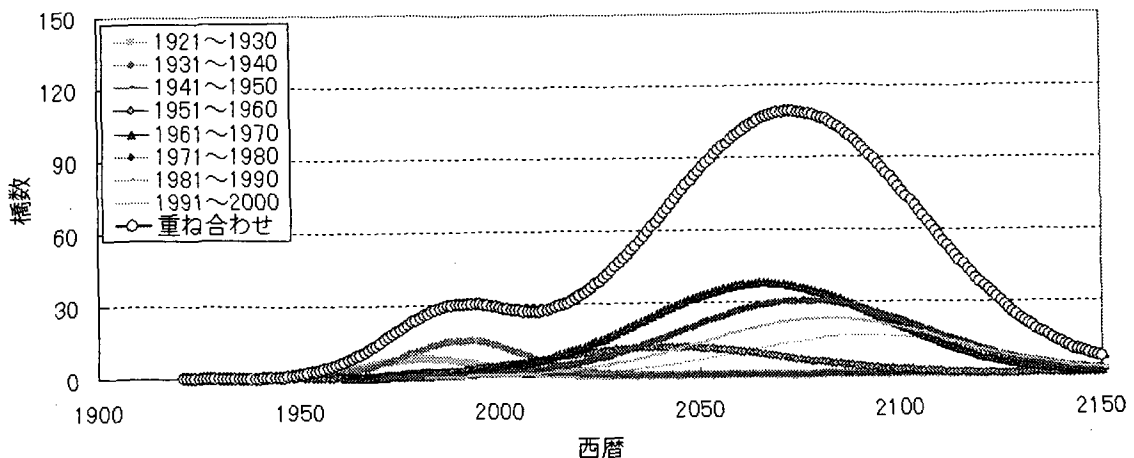
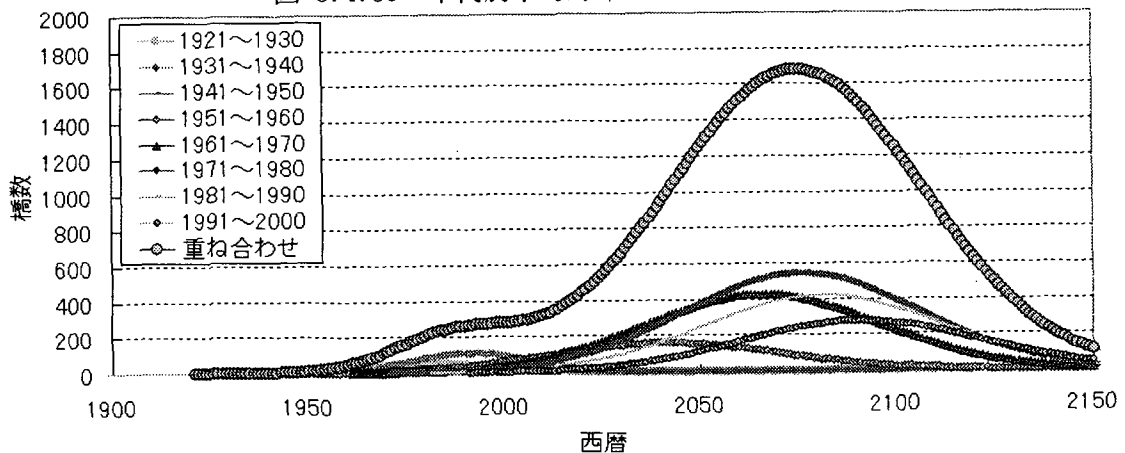


図-3.4.35 寿命分布曲線 (I-B-1-④)

図-3.4.34 寿命分布曲線 (I-B-0-④)

f) 長寿命化前後の比較

全橋 (基本ケース、①②③④) の比較

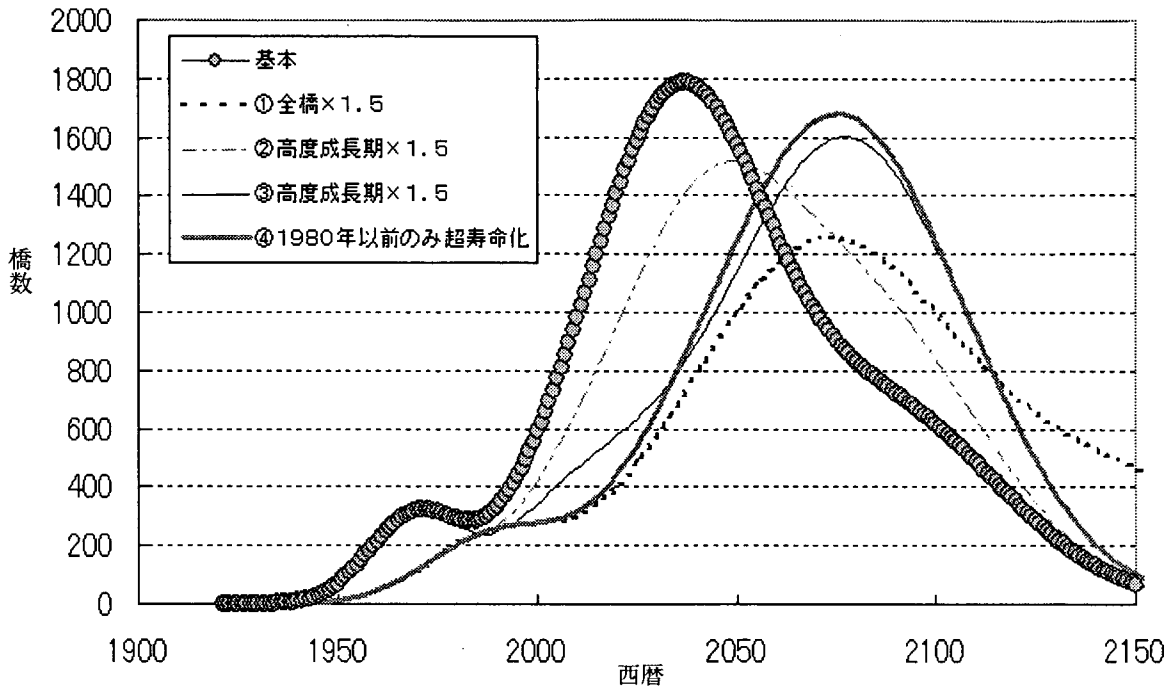


図-3.4.37 寿命分布曲線 (I-B-0-①~④)

直轄 (基本ケース、①②③④) の比較

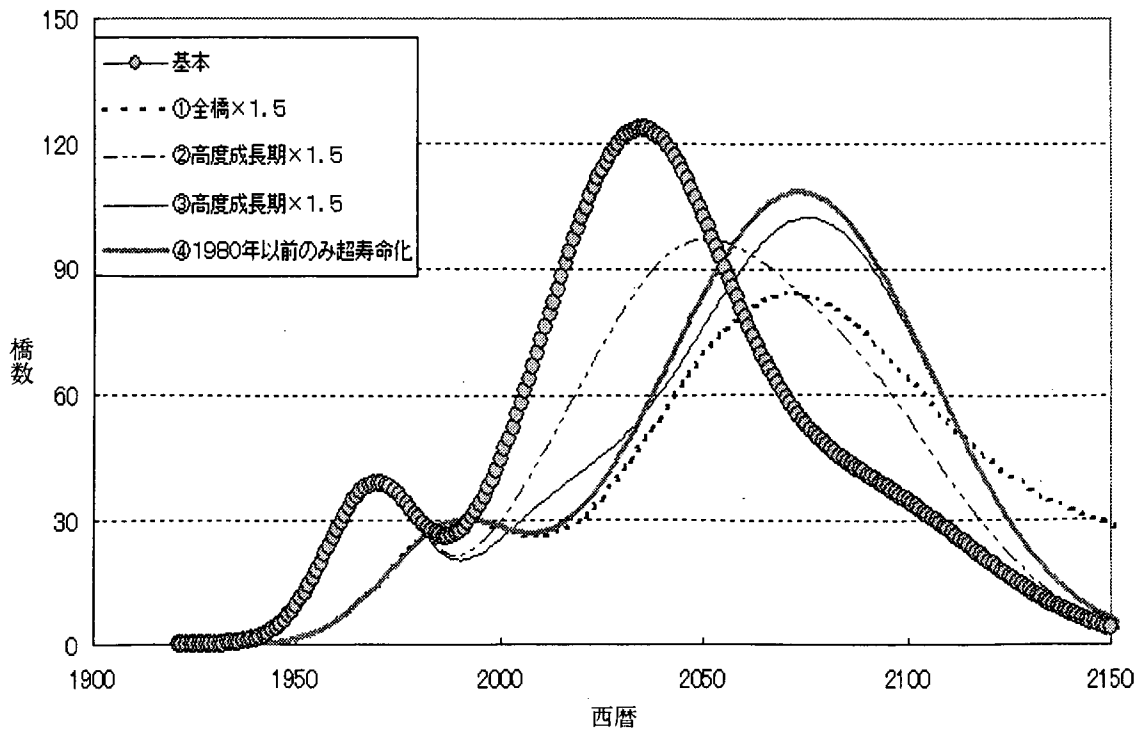


図-3.4.37 寿命分布曲線 (I-B-1-①~④)



g) 平均余命

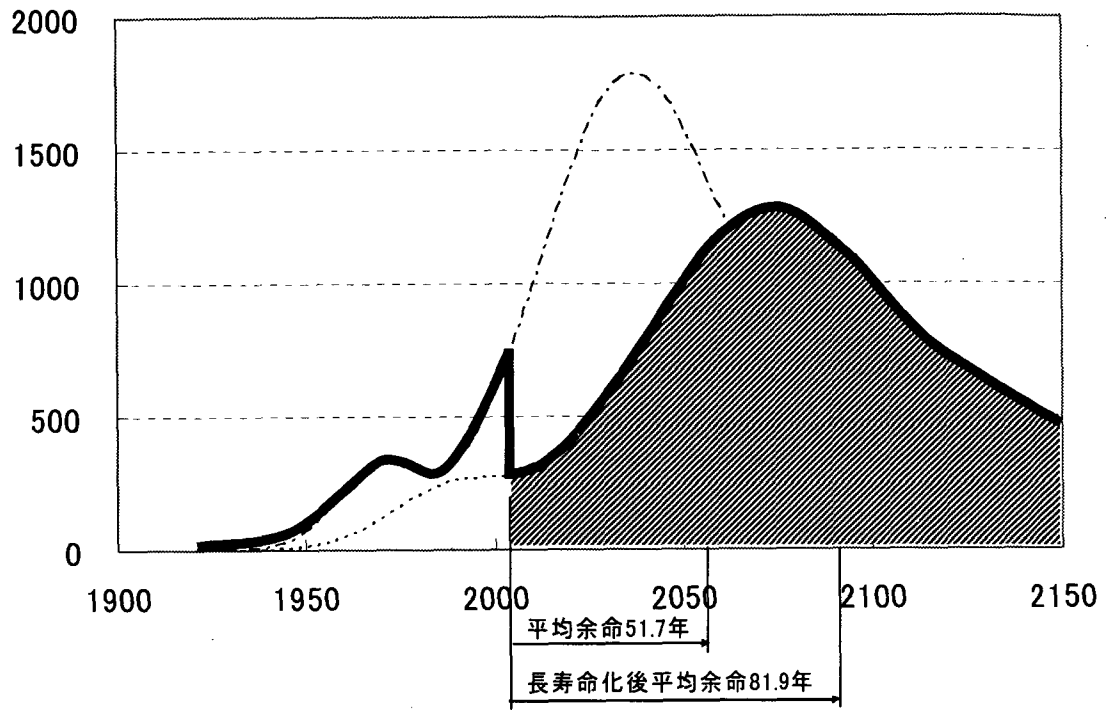


図-3.4.38 平均余命 (I-B-0、I-B-0-①)

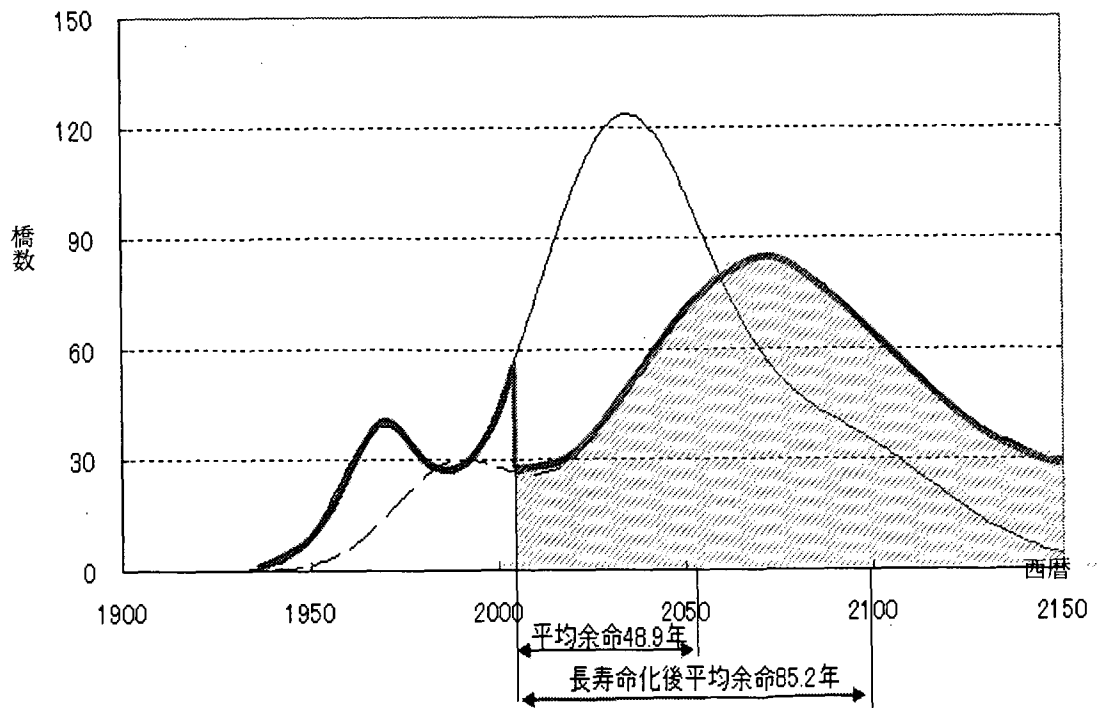


図-3.4.39 平均余命 (I-B-1、I-B-1-①)

3.4.3 陳腐化込み(損傷+陳腐化)ー現況橋梁数維持ー新設なし  
a) 基本ケース

表-3.4.11 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1920~1930	40	10	
1931~1940	40	10	
1941~1950	30	10	第二次世界大戦中
1951~1960	60	20	
1961~1970	70	20	
1971~1980	70	20	
1981~1990	100	30	架替データが少ない
1991~2000	100	30	架替データが少ない
2000~	100	30	2001年現況橋梁数を維持すると仮定

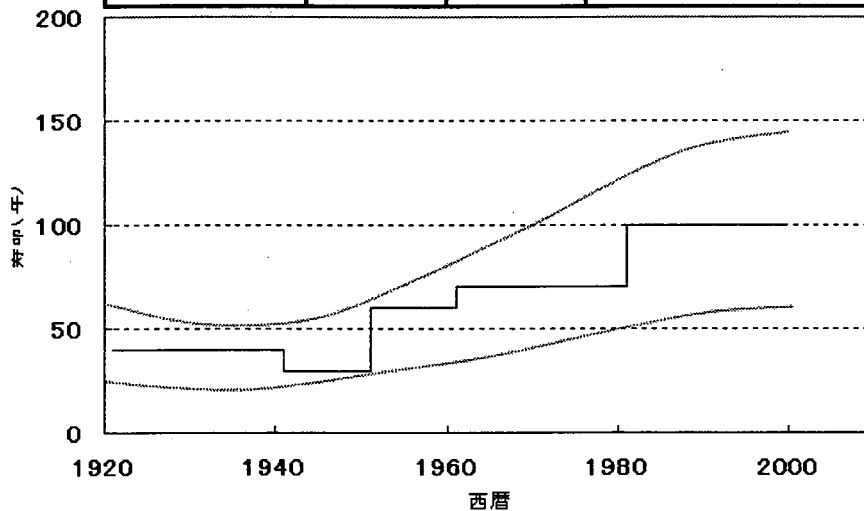


図-3.4.40 年代別平均寿命イメージ

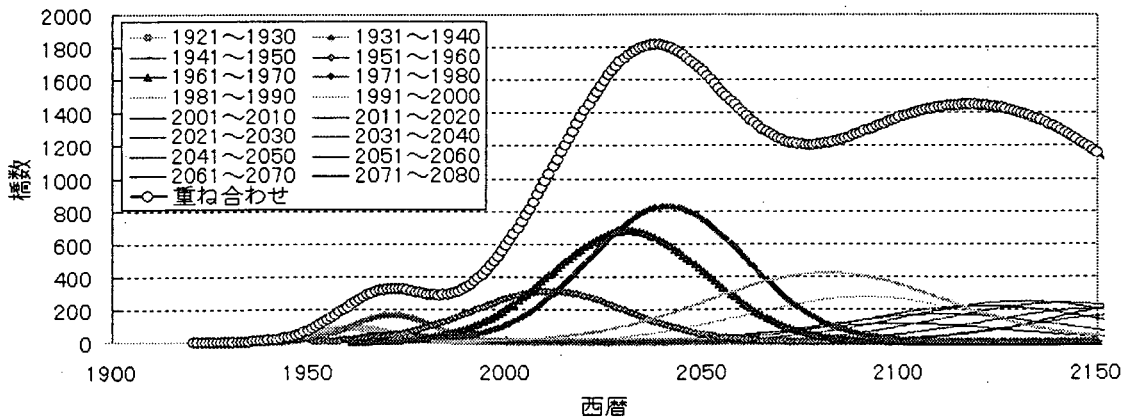


図-3.4.41 寿命分布曲線 (I-B-2)

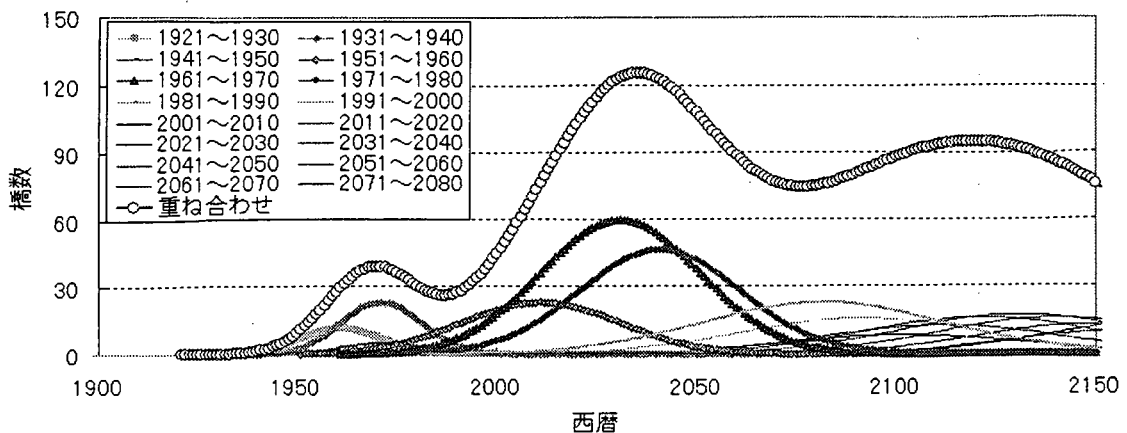


図-3.4.42 寿命分布曲線 (I-B-3)

b) 長寿命化 ①全橋×1.5

表-3.4.12 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1920～1930	60	15	長寿命化
1931～1940	60	15	長寿命化
1941～1950	45	15	長寿命化
1951～1960	90	30	長寿命化
1961～1970	105	30	長寿命化
1971～1980	105	30	長寿命化
1981～1990	150	45	長寿命化
1991～2000	150	45	長寿命化
2000～	150	45	2001年現況橋架数を維持すると仮定

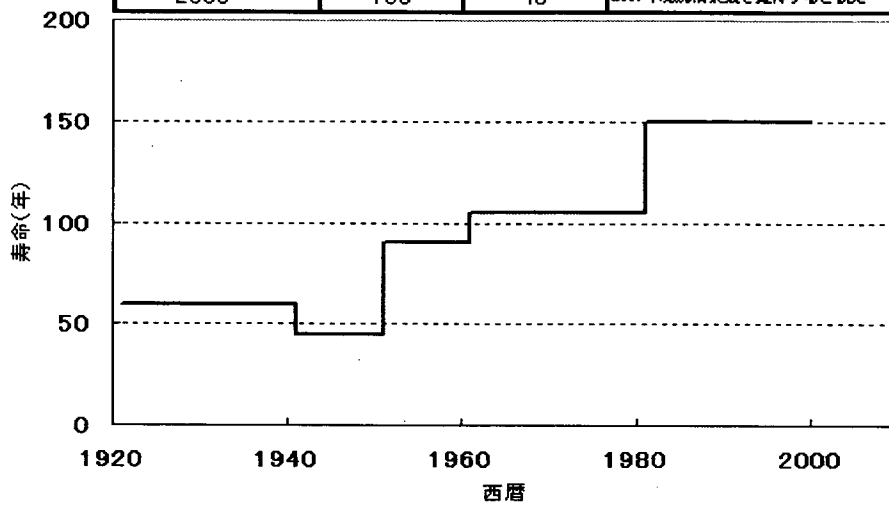


図-3.4.43 年代別平均寿命イメージ

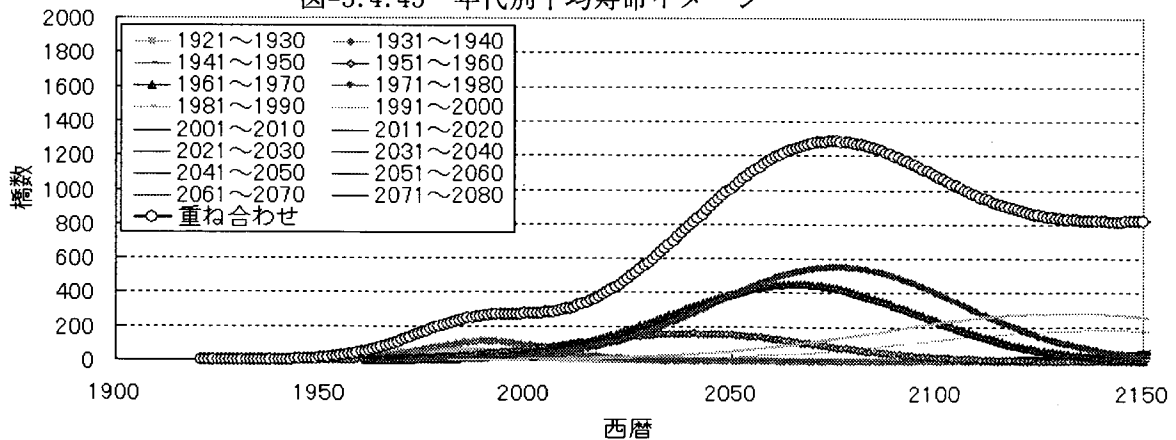


図-3.4.44 寿命分布曲線 (I-B-2-①)

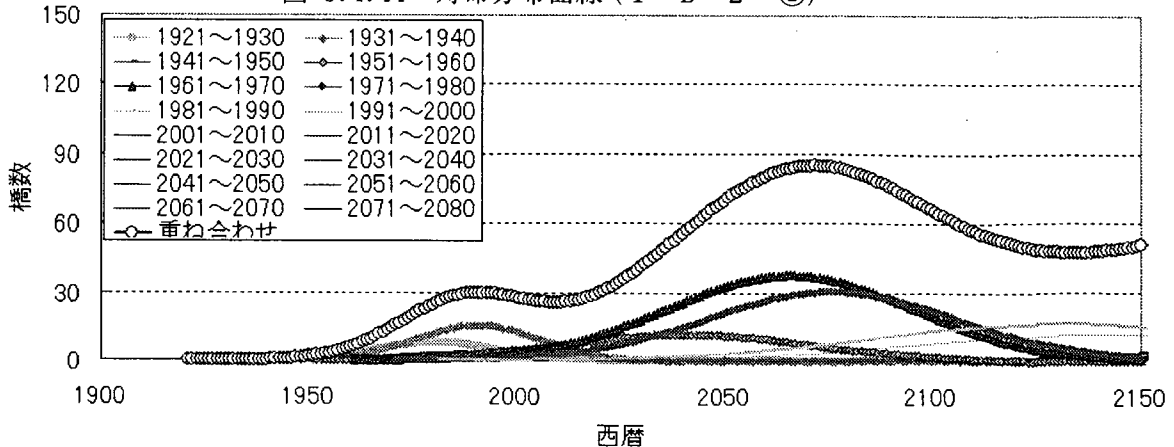


図-3.4.45 寿命分布曲線 (I-B-3-①)

c) 長寿命化 ②高度成長期 (1961~1970) ×1.5

表-3.4.13 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1921~1930	40	10	
1931~1940	40	10	
1941~1950	30	10	
1951~1960	60	20	
1961~1970	105	30	長寿命化
1971~1980	70	20	
1981~1990	100	30	
1991~2000	100	30	
2000~	100	30	2001年現況橋梁数を維持すると仮定

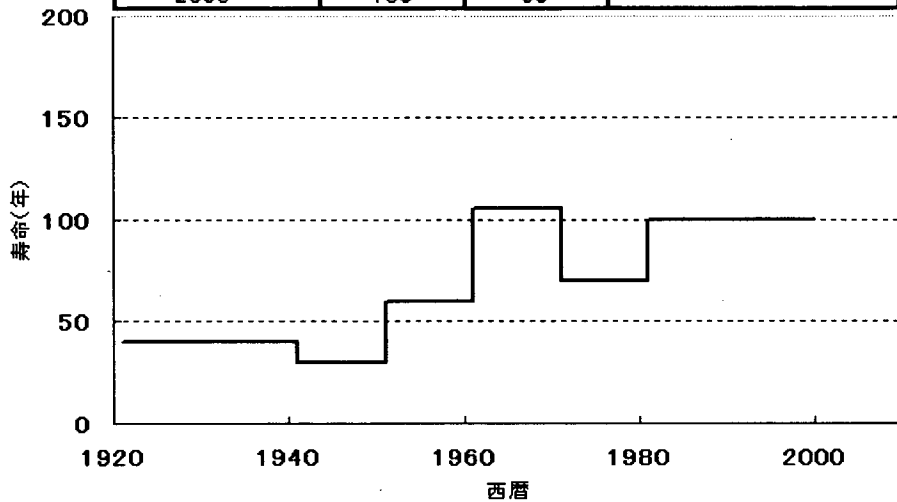


図-3.4.46 年代別平均寿命イメージ

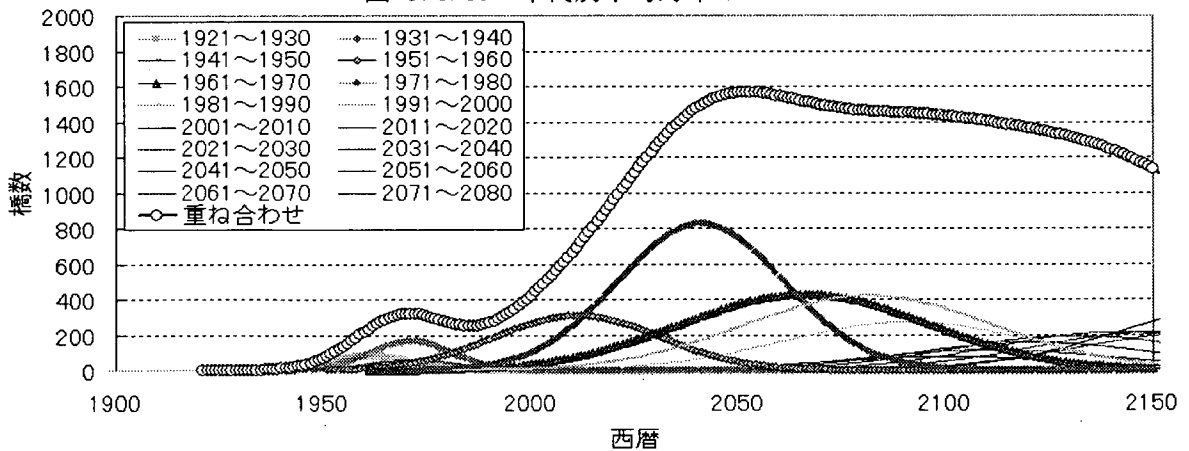


図-3.4.47 寿命分布曲線 (I-B-2-②)

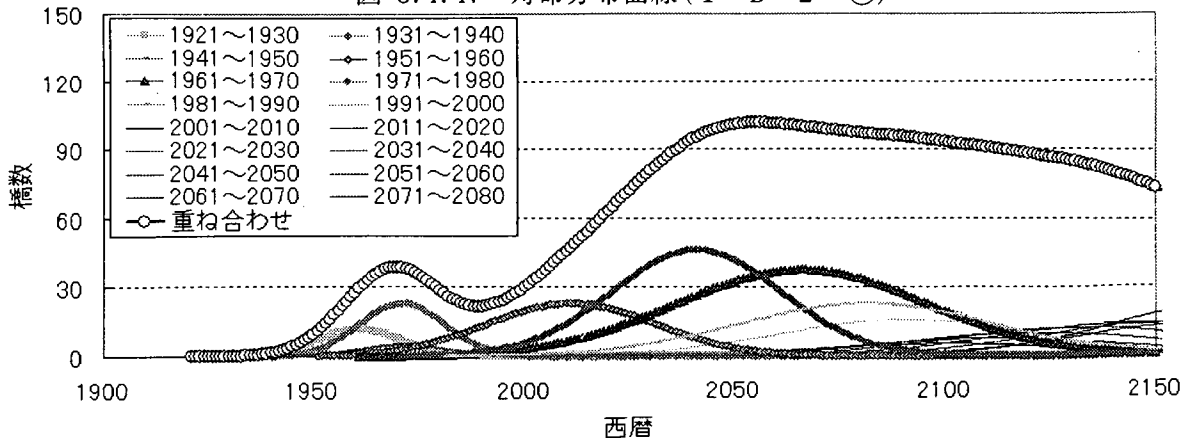


図-3.4.48 寿命分布曲線 (I-B-3-②)

d) 長寿命化 ③高度成長期 (1961~1980) ×1.5

表-3.4.14 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1921~1930	40	10	
1931~1940	40	10	
1941~1950	30	10	
1951~1960	60	20	
1961~1970	105	30	長寿命化
1971~1980	105	30	長寿命化
1981~1990	100	30	
1991~2000	100	30	
2000~	100	30	2001年現況橋梁数を維持すると仮定

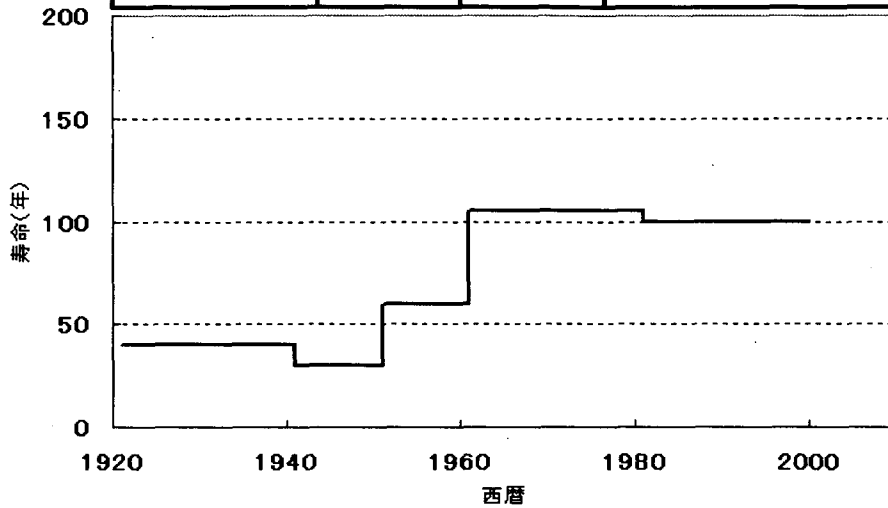


図-3.4.49 年代別平均寿命イメージ

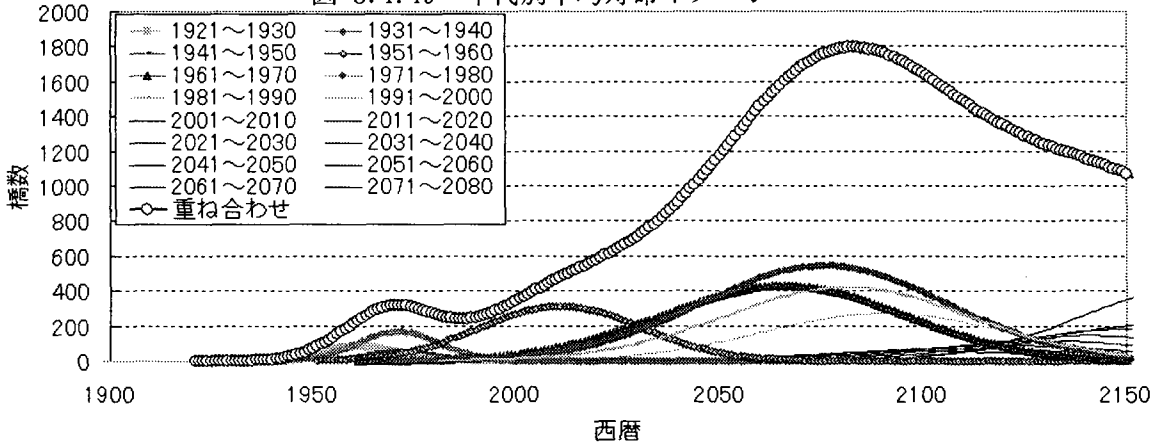


図-3.4.50 寿命分布曲線 (I-B-2-③)

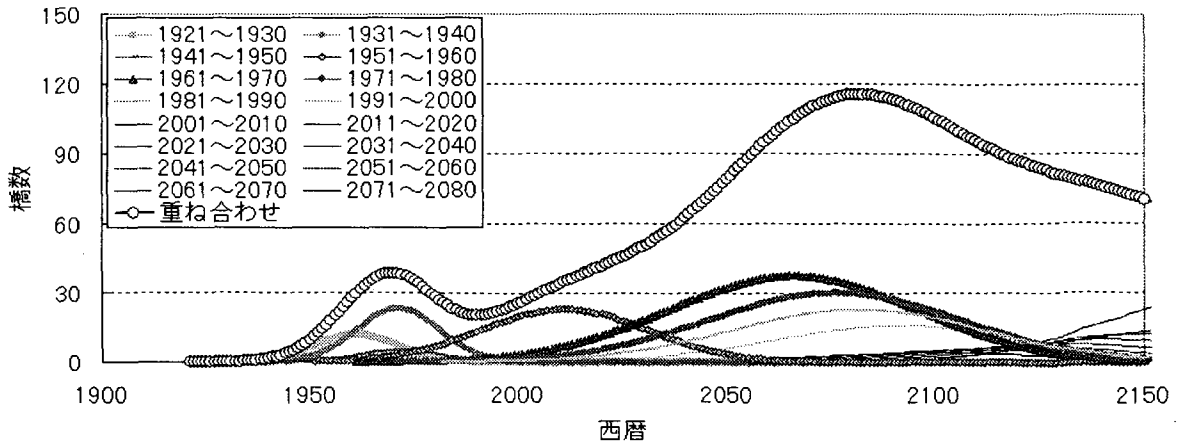


図-3.4.51 寿命分布曲線 (I-B-3-③)

e) 長寿命化 ④1980年以前（～1980）のみ長寿命化

表-3.4.15 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1921～1930	60	15	長寿命化
1931～1940	60	15	長寿命化
1941～1950	45	15	長寿命化
1951～1960	90	30	長寿命化
1961～1970	105	30	長寿命化
1971～1980	105	30	長寿命化
1981～1990	100	30	
1991～2000	100	30	
2000～	100	30	2001年現況橋梁数を維持すると仮定

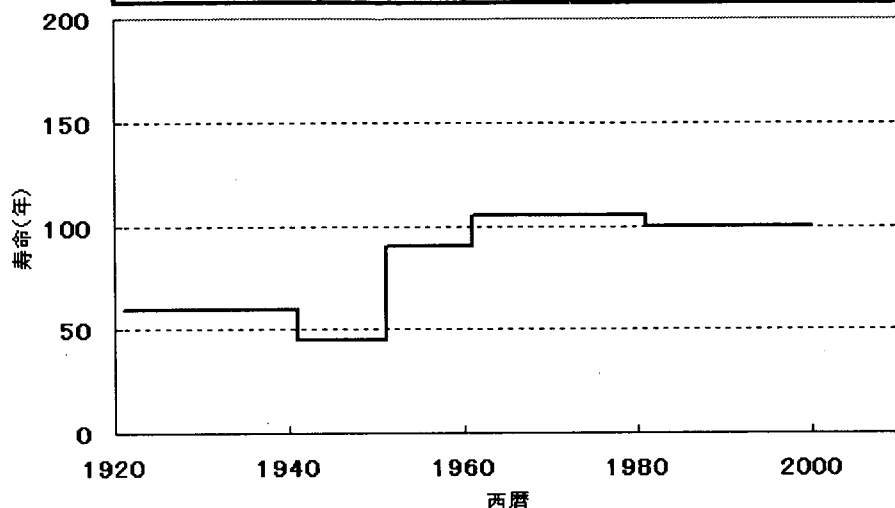


図-3.4.52 年代別平均寿命イメージ

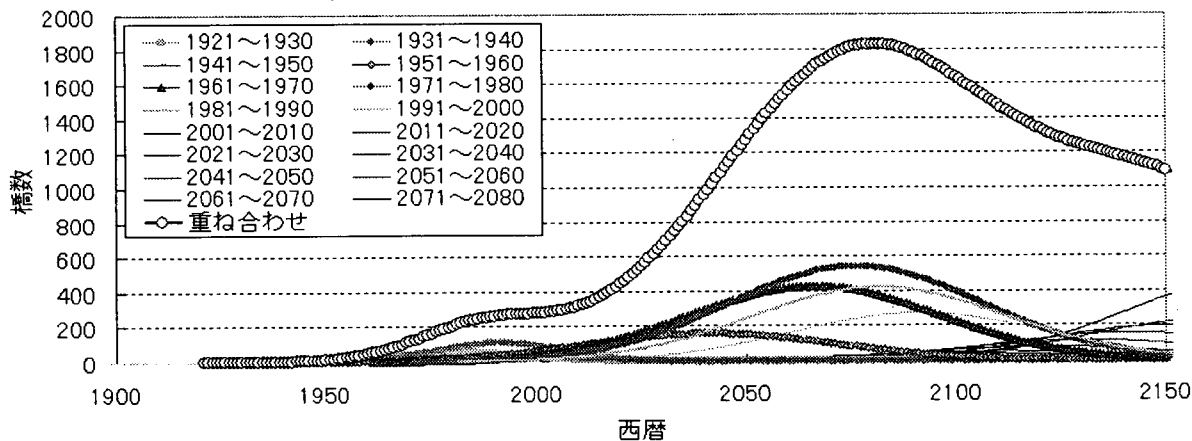


図-3.4.53 寿命分布曲線 (I-B-2-④)

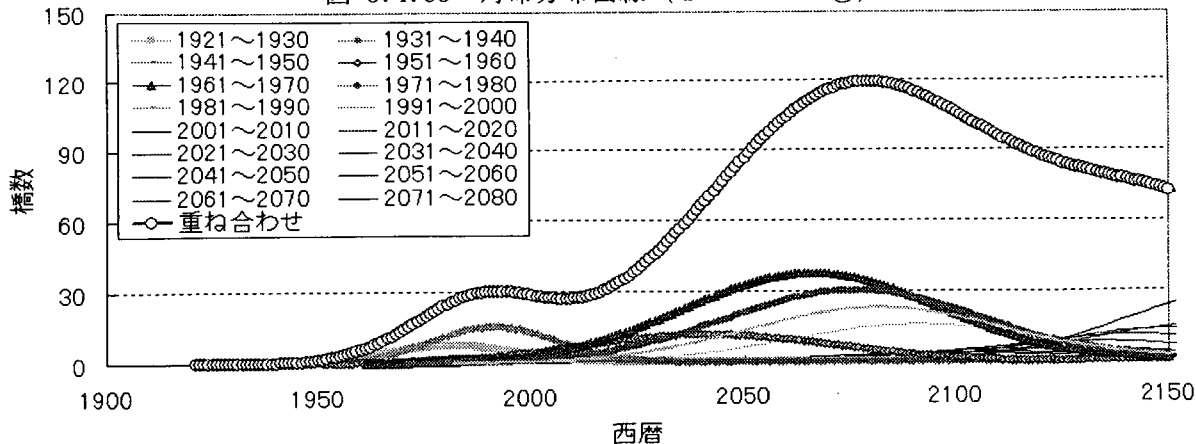


図-3.4.54 寿命分布曲線 (I-B-3-④)

f) 長寿命化前後の比較

全橋（基本ケース、①②③④）の比較

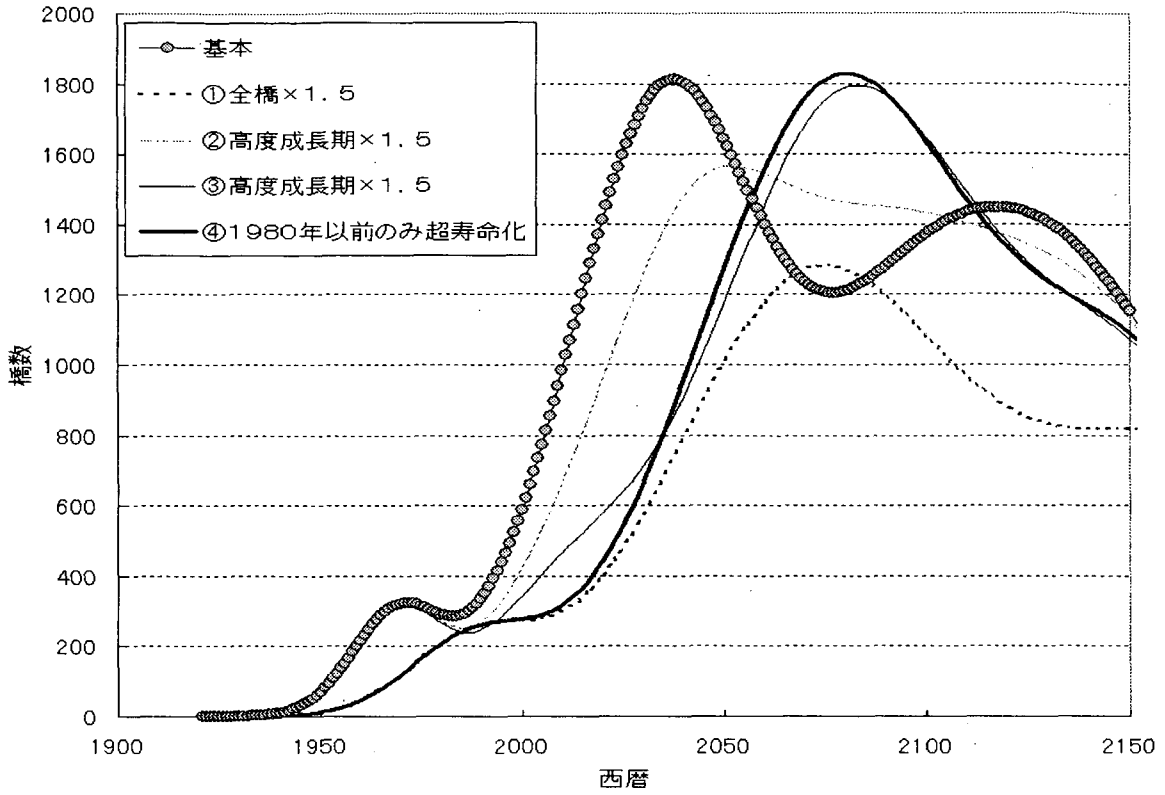


図-3.4.55 寿命分布曲線 (I-B-2-①~④)

直轄（基本ケース、①②③④）の比較

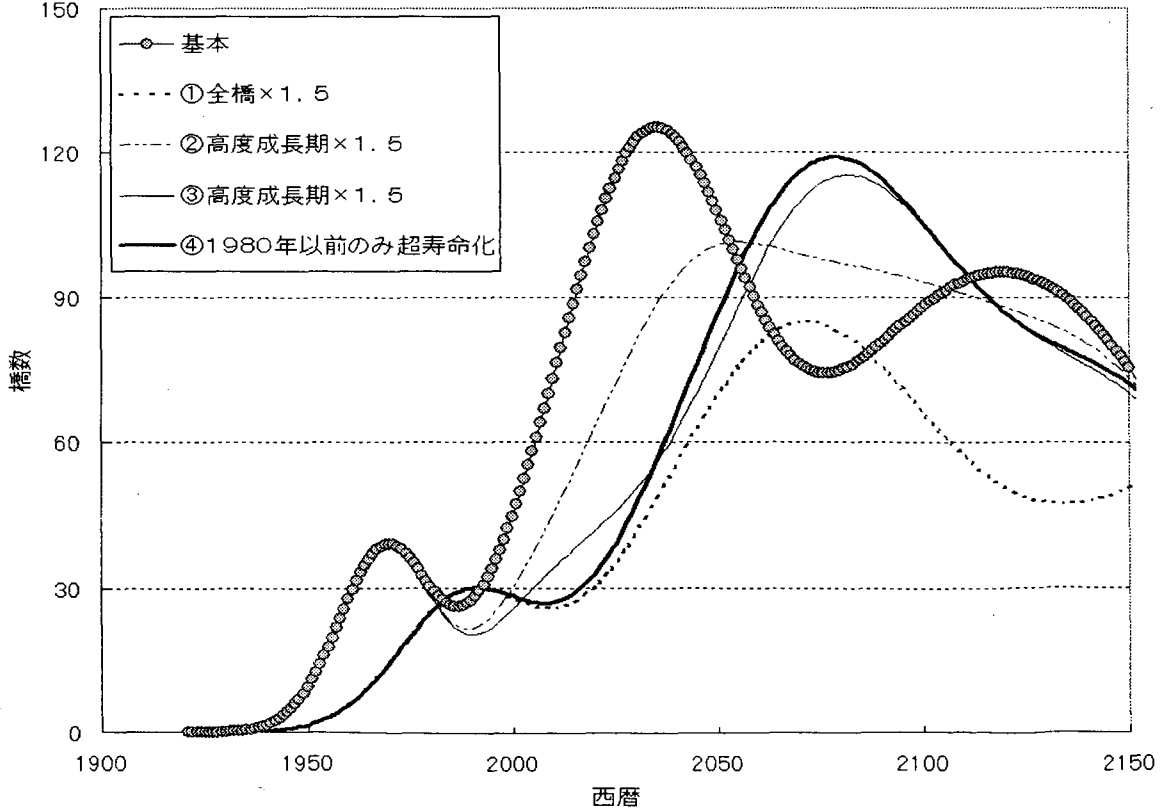


図-3.4.56 寿命分布曲線 (I-B-3-①~④)

### 3.4.4 陳腐化込み（損傷+陳腐化）—現況橋梁数維持—新設込み

#### a) 基本ケース

表-3.4.16 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1920～1930	40	10	
1931～1940	40	10	
1941～1950	30	10	第二次世界大戦中
1951～1960	60	20	
1961～1970	70	20	
1971～1980	70	20	
1981～1990	100	30	架替データが少ない
1991～2000	100	30	架替データが少ない
2000～	100	30	2020年まで新設を考慮し、その後維持

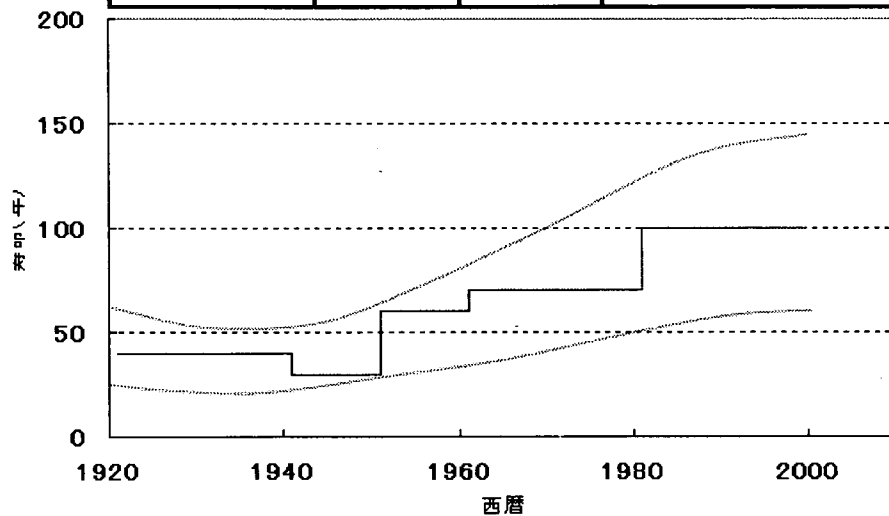


図-3.4.60 年代別平均寿命イメージ

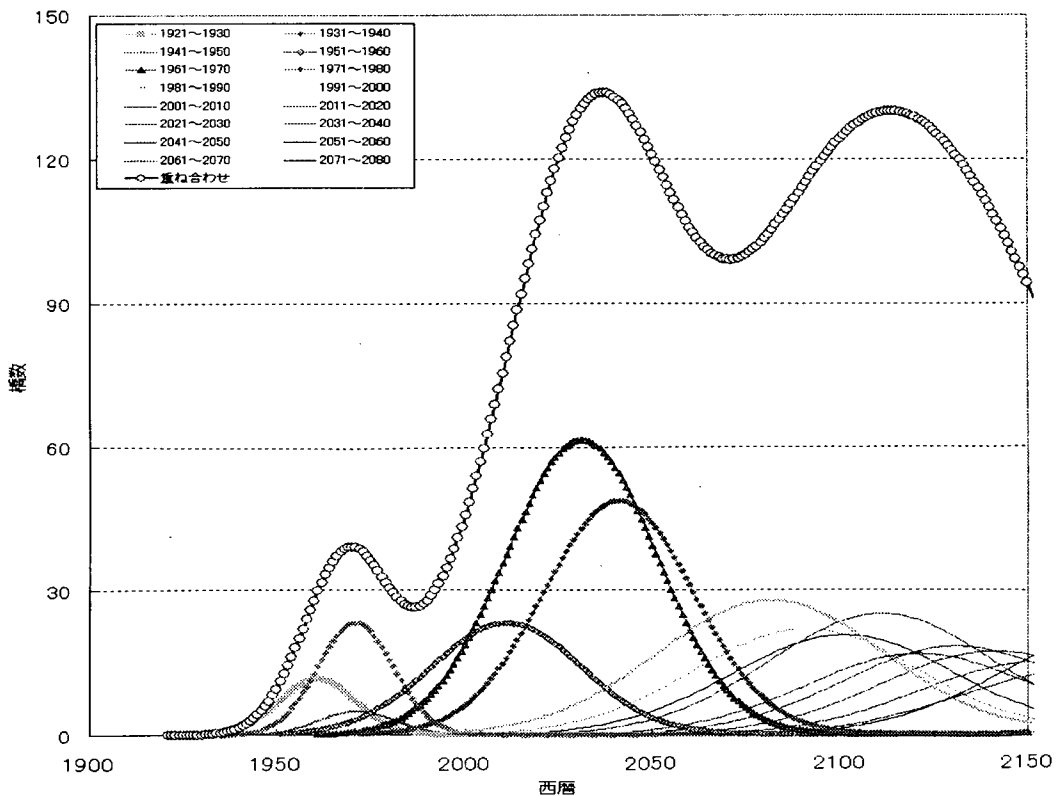


図-3.4.58 寿命分布曲線 (I-B-4)



b) 長寿命化 ①全橋×1.5

表-3.4.17 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1920～1930	60	15	長寿命化
1931～1940	60	15	長寿命化
1941～1950	45	15	長寿命化
1951～1960	90	30	長寿命化
1961～1970	105	30	長寿命化
1971～1980	105	30	長寿命化
1981～1990	150	45	長寿命化
1991～2000	150	45	長寿命化
2000～	150	45	2020年まで新設を考慮し、その後維持

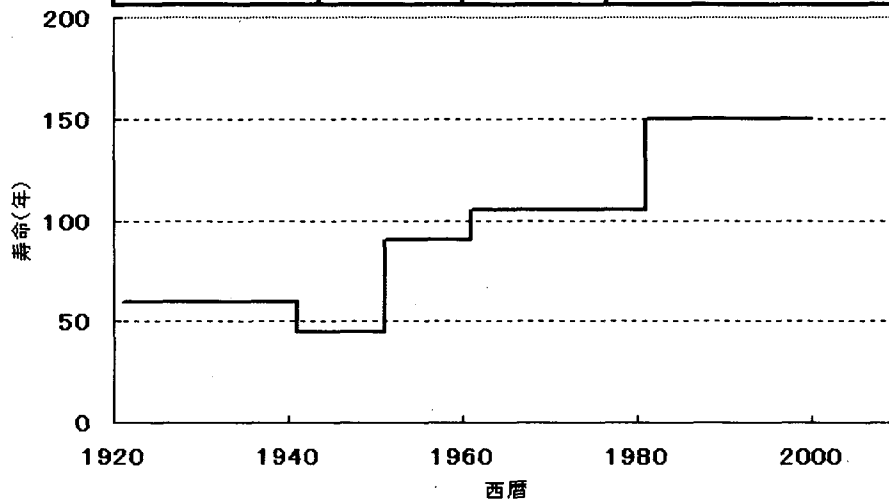


図-3.4.61 年代別平均寿命イメージ

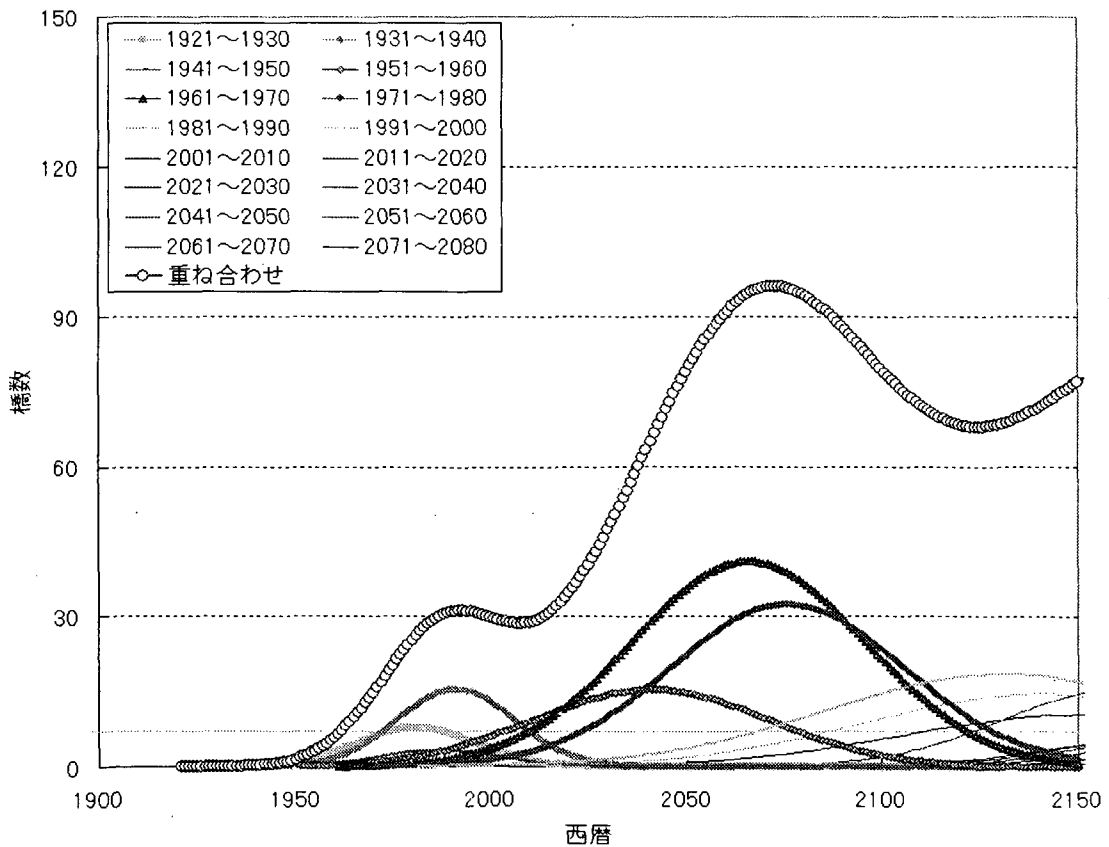


図-3.4.60 寿命分布曲線 (I-B-4-①)

c) 長寿命化 ②高度成長期 (1961~1970) ×1.5

表-3.4.18 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1921~1930	40	10	
1931~1940	40	10	
1941~1950	30	10	
1951~1960	60	20	
1961~1970	105	30	長寿命化
1971~1980	70	20	
1981~1990	100	30	
1991~2000	100	30	
2000~	100	30	2020年まで新設を考慮し、その後維持

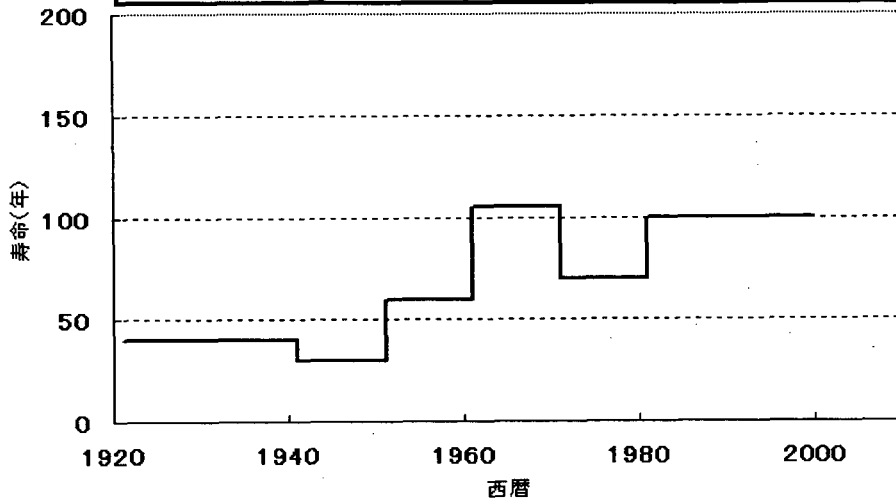


図-3.4.62 年代別平均寿命イメージ

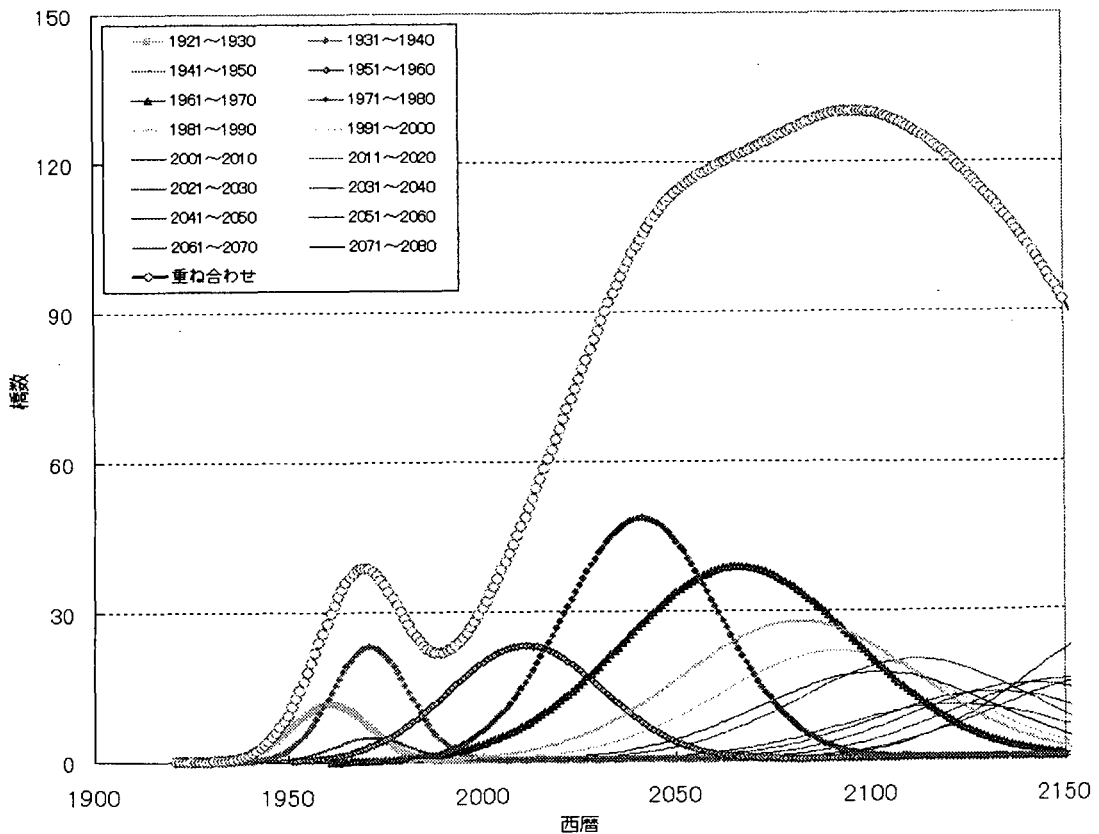


図-3.4.62 寿命分布曲線 (I-B-4-②)

d) 長寿命化 ③高度成長期 (1961~1980) ×1.5

表-3.4.19 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1921~1930	40	10	
1931~1940	40	10	
1941~1950	30	10	
1951~1960	60	20	
1961~1970	105	30	長寿命化
1971~1980	105	30	長寿命化
1981~1990	100	30	
1991~2000	100	30	
2000~	100	30	2020年まで新設を考慮し、その後維持

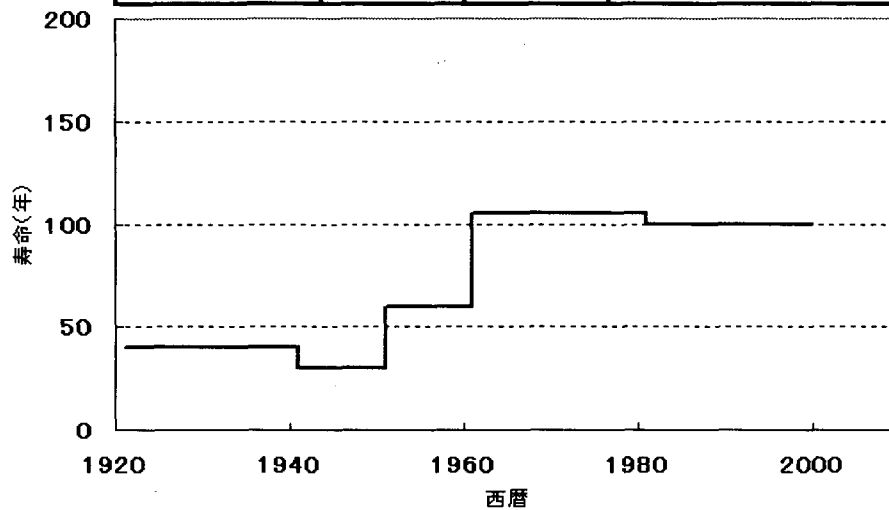


図-3.4.63 年代別平均寿命イメージ

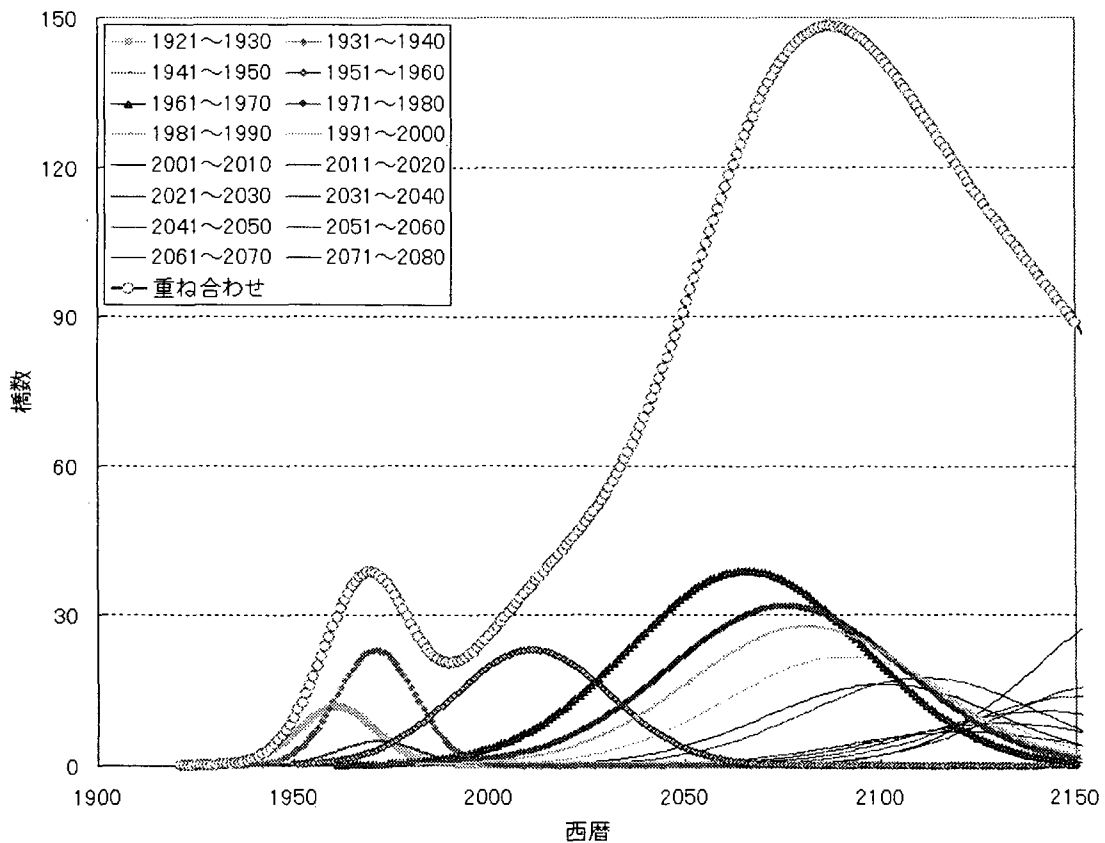


図-3.4.64 寿命分布曲線 (I-B-4-③)

e) 長寿命化 ④1980年以前(～1980)のみ長寿命化

表-3.4.20 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1921～1930	60	15	長寿命化
1931～1940	60	15	長寿命化
1941～1950	45	15	長寿命化
1951～1960	90	30	長寿命化
1961～1970	105	30	長寿命化
1971～1980	105	30	長寿命化
1981～1990	100	30	
1991～2000	100	30	
2000～	100	30	2020年まで新設を考慮し、その後維持

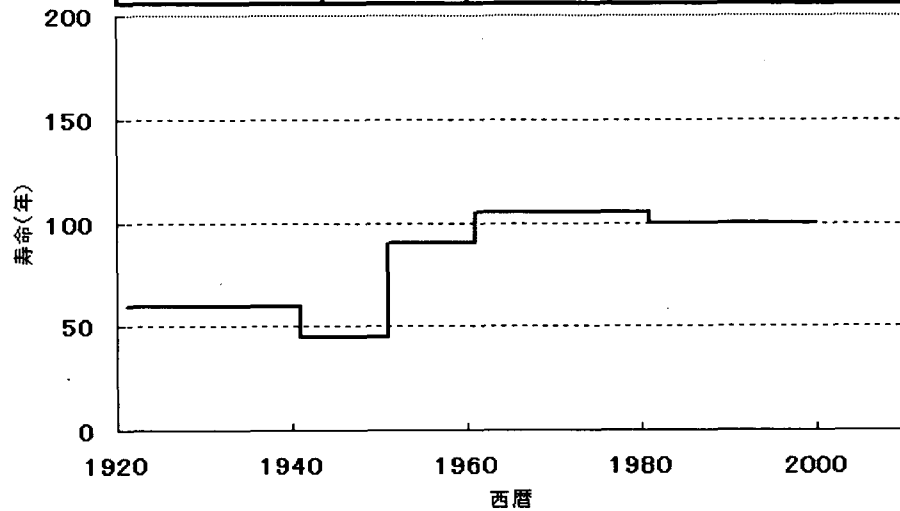


図-3.4.65 年代別平均寿命イメージ

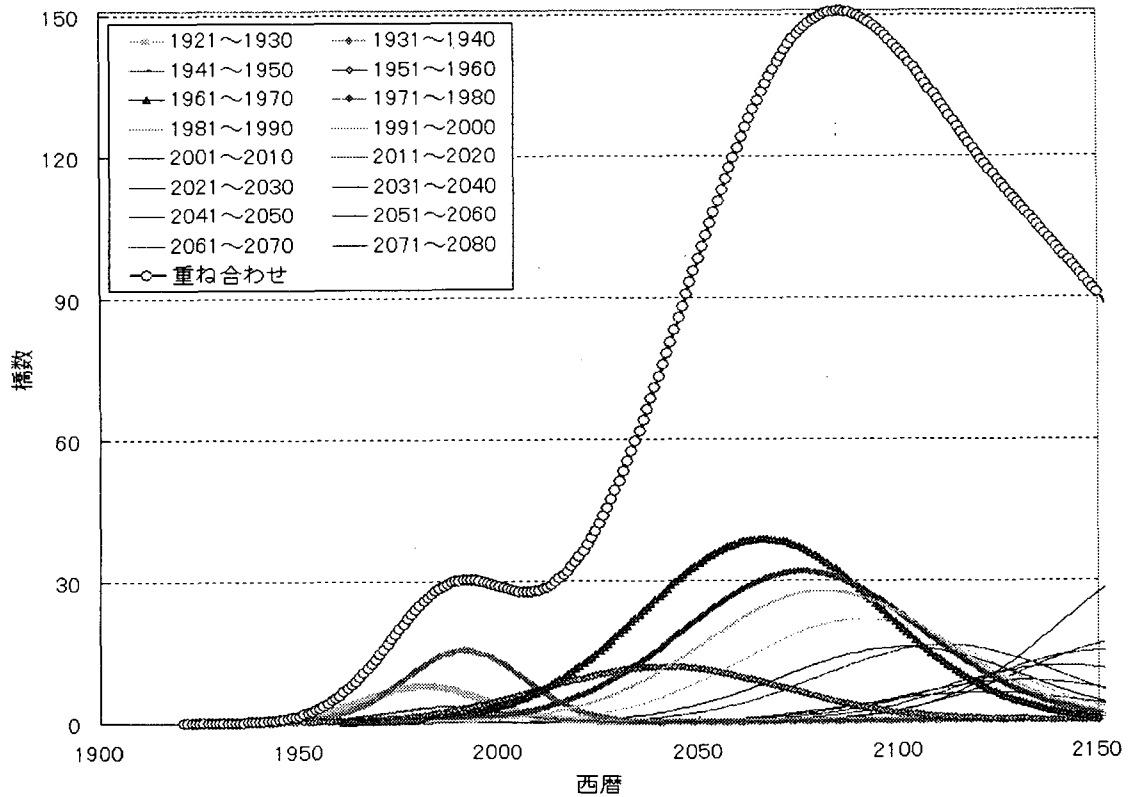


図-3.4.66 寿命分布曲線(I-B-4-④)

f) 長寿命化前後の比較

直轄（基本ケース、①②③④）の比較

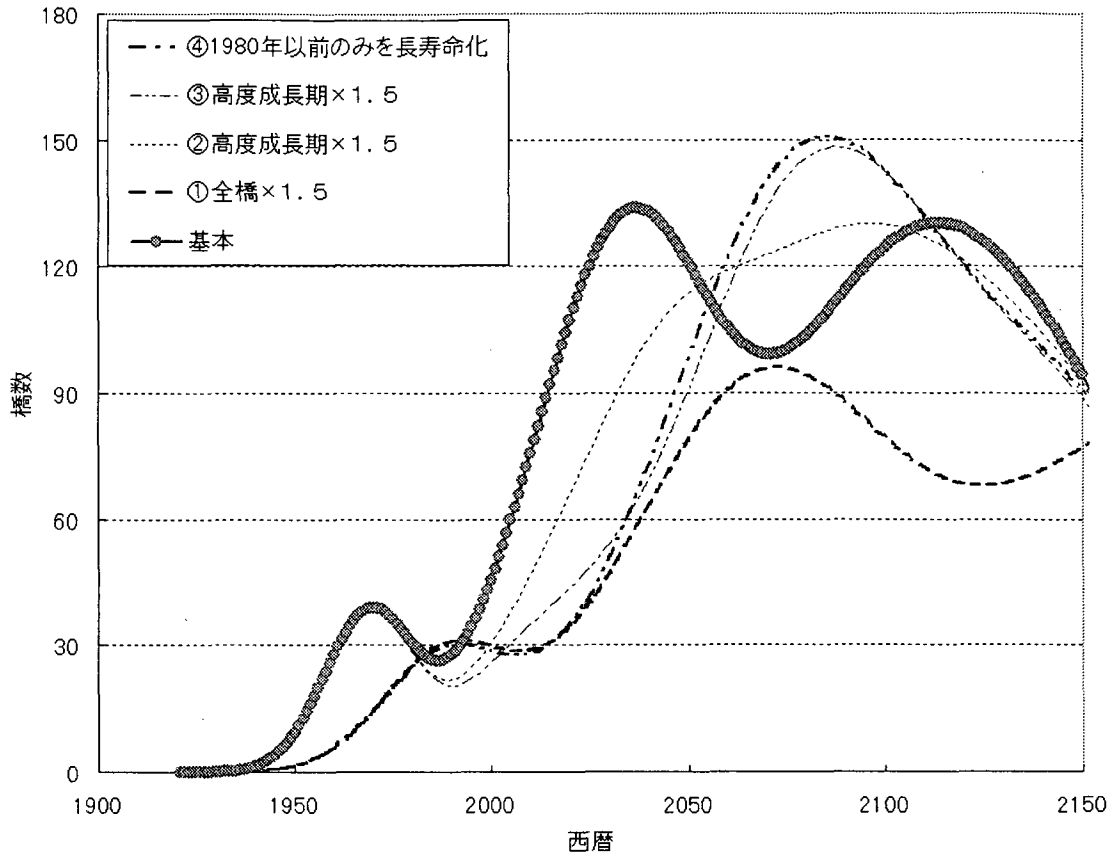


図-3.4.67 寿命分布曲線 (I-B-4-①~④)



### 3. 5 鋼橋の試算結果

#### 1. II-B-0 及び II-B-1 について (3. 5. 1)

鋼橋のみの架替データを用い、寿命特性を設定した。寿命分布曲線の対象は鋼橋のみである。

#### 2. II-B-2 及び II-B-3 について (3. 5. 2)

架替データ及び寿命特性は1と同様であり、架替後の寿命についても考慮している。1に架替後の橋梁の寿命分布曲線を付加える形で考慮している。

### 3.5.1 陳腐化込み（損傷+陳腐化）—架替なし—新設なし

#### a) 基本ケース

表-3.5.1 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1920~1930	50	10	
1931~1940	40	10	
1941~1950	30	10	第二次世界大戦中
1951~1960	60	20	
1961~1970	70	20	
1971~1980	70	20	
1981~1990	100	30	架替データが少ない
1991~2000	100	30	架替データが少ない

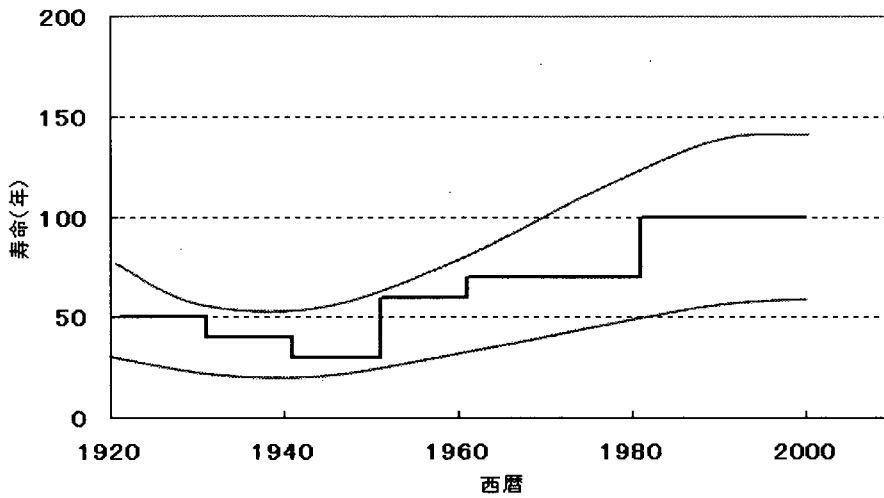


図-3.5.1 年代別平均寿命イメージ

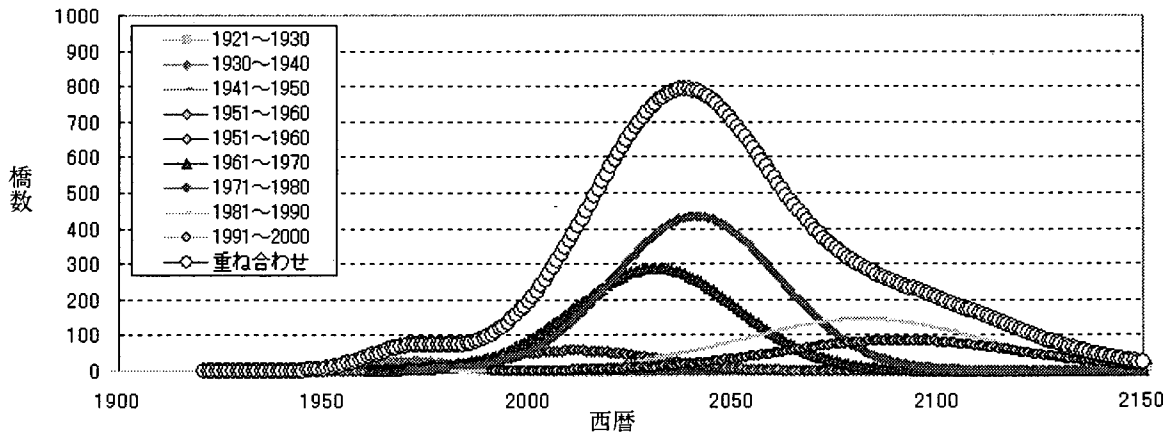


図-3.5.2 寿命分布曲線（Ⅱ-B-0）

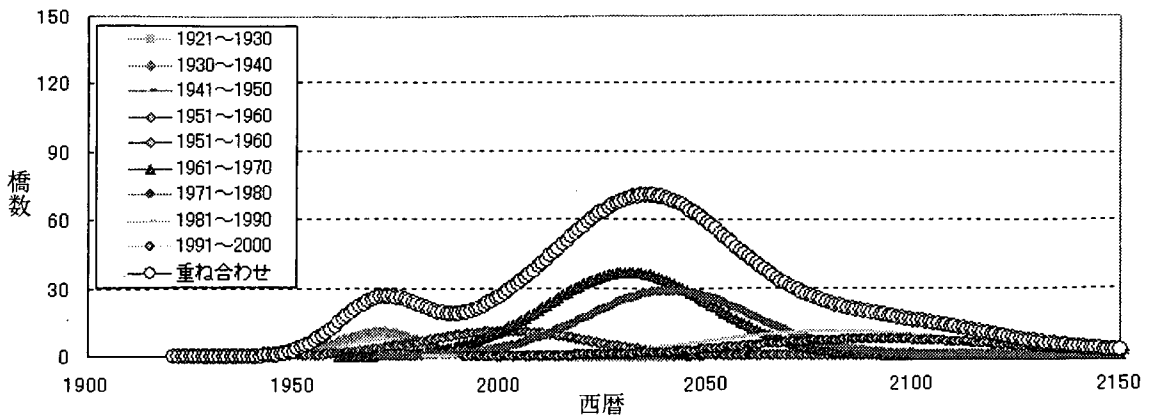


図-3.5.3 寿命分布曲線（Ⅱ-B-1）



b) 長寿命化 ①全橋×1.5

表-3.5.2 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1920~1930	75	15	長寿命化
1931~1940	60	15	長寿命化
1941~1950	45	15	長寿命化
1951~1960	90	30	長寿命化
1961~1970	105	30	長寿命化
1971~1980	105	30	長寿命化
1981~1990	150	45	長寿命化
1991~2000	150	45	長寿命化

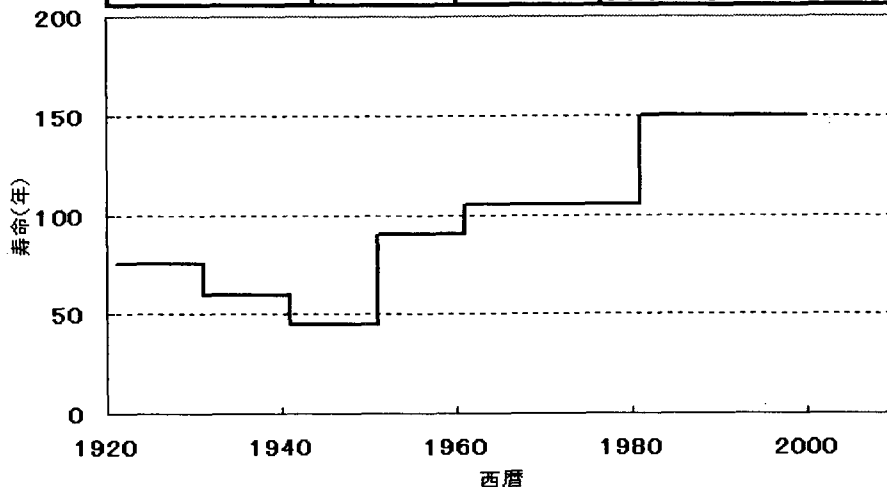


図-3.5.4 年代別平均寿命イメージ

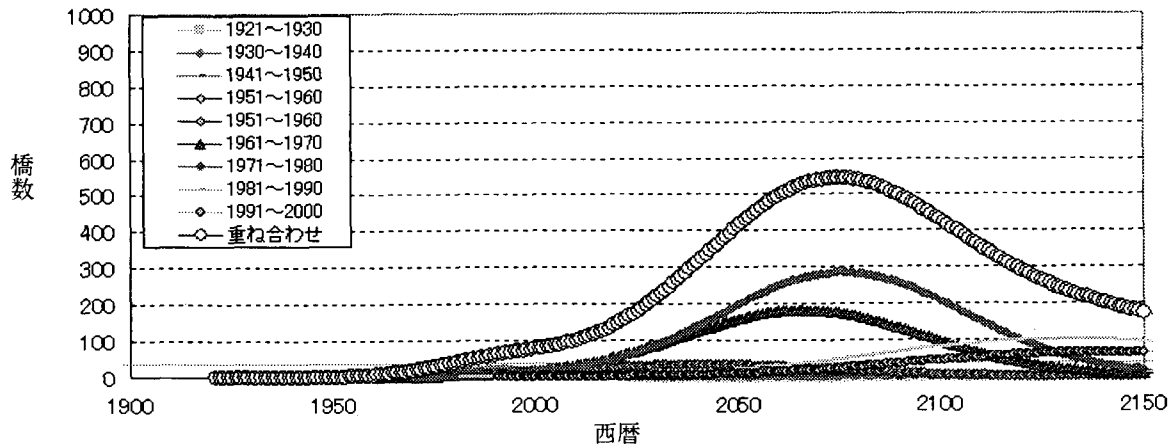


図-3.5.5 寿命分布曲線 (Ⅱ-B-0-①)

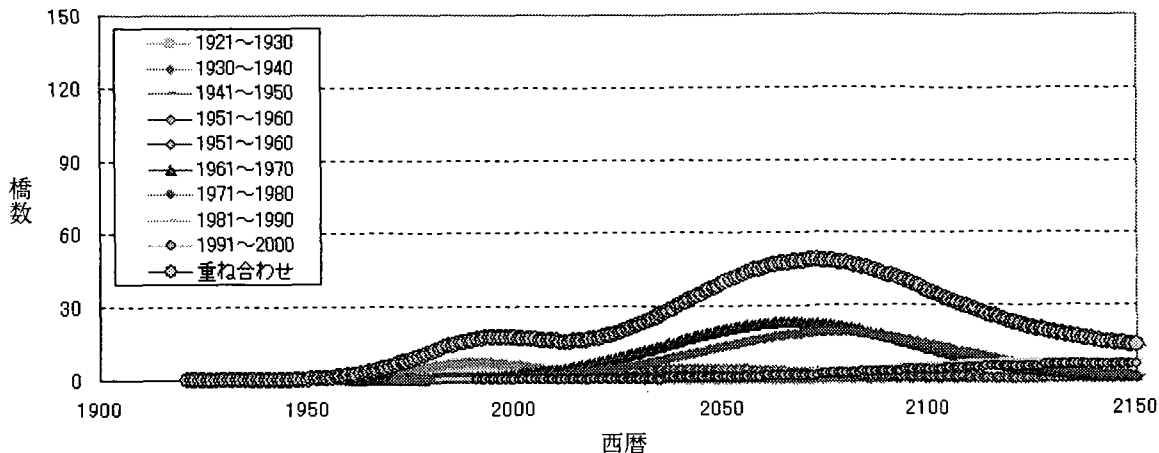


図-3.5.6 寿命分布曲線 (Ⅱ-B-1-①)

c) 長寿命化 ②高度成長期 (1961~1970) ×1.5

表-3.5.3 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1920~1930	50	10	
1931~1940	40	10	
1941~1950	30	10	
1951~1960	60	20	
1961~1970	105	30	長寿命化
1971~1980	70	20	
1981~1990	100	30	
1991~2000	100	30	

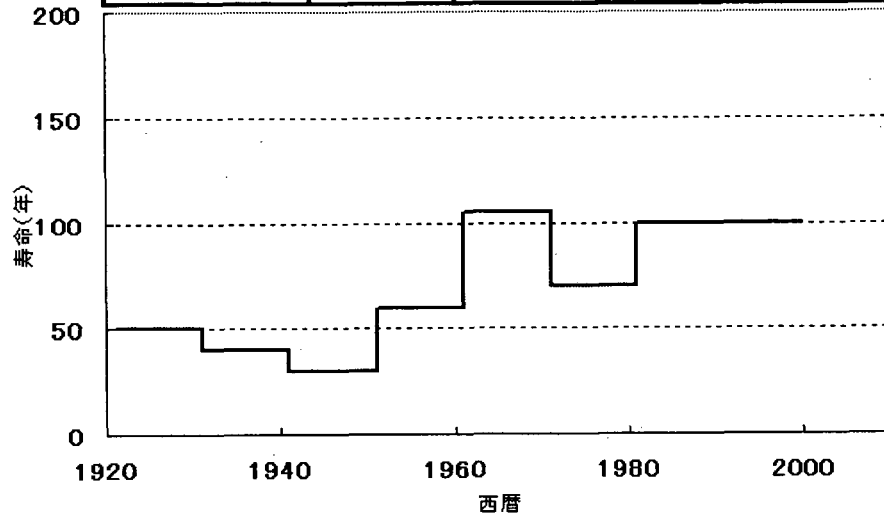


図-3.5.7 年代別平均寿命イメージ

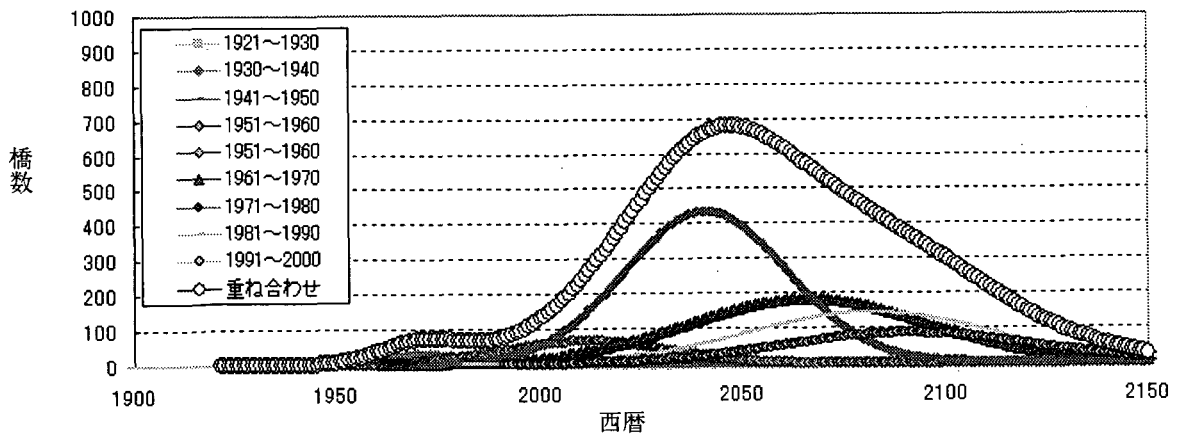


図-3.5.8 寿命分布曲線 (Ⅱ-B-0-②)

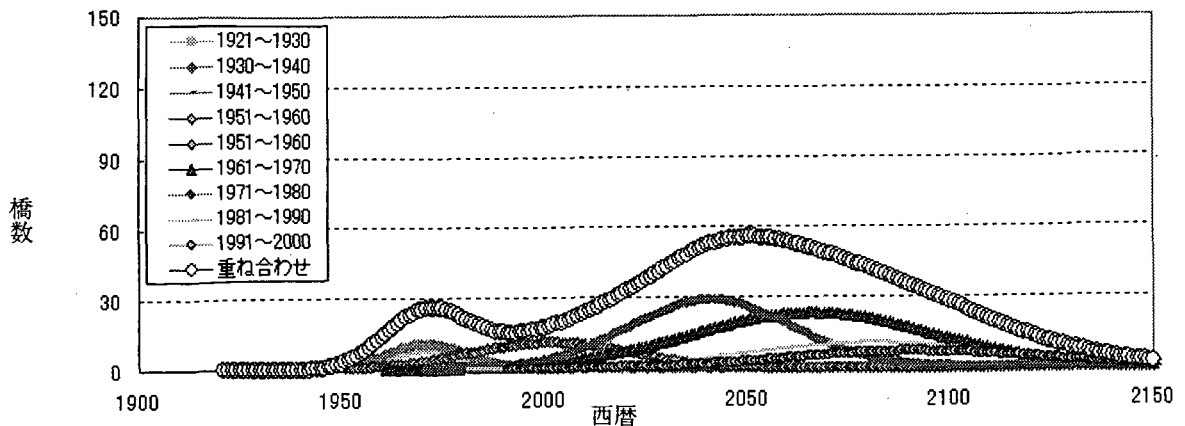


図-3.5.9 寿命分布曲線 (Ⅱ-B-1-②)

d) 長寿命化 ③高度成長期 (1961~1980) ×1.5

表-3.5.4 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1920~1930	50	10	
1931~1940	40	10	
1941~1950	30	10	
1951~1960	60	20	
1961~1970	105	30	長寿命化
1971~1980	105	30	長寿命化
1981~1990	100	30	
1991~2000	100	30	

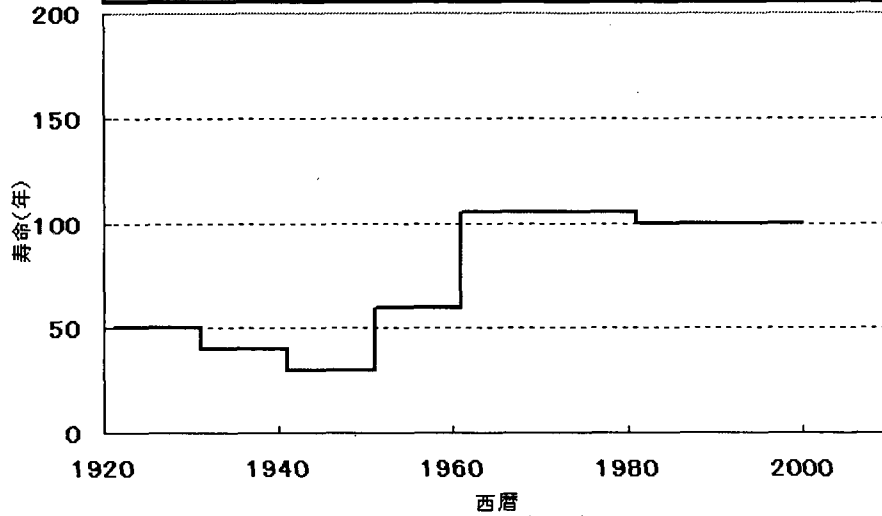


図-3.5.10 年代別平均寿命イメージ

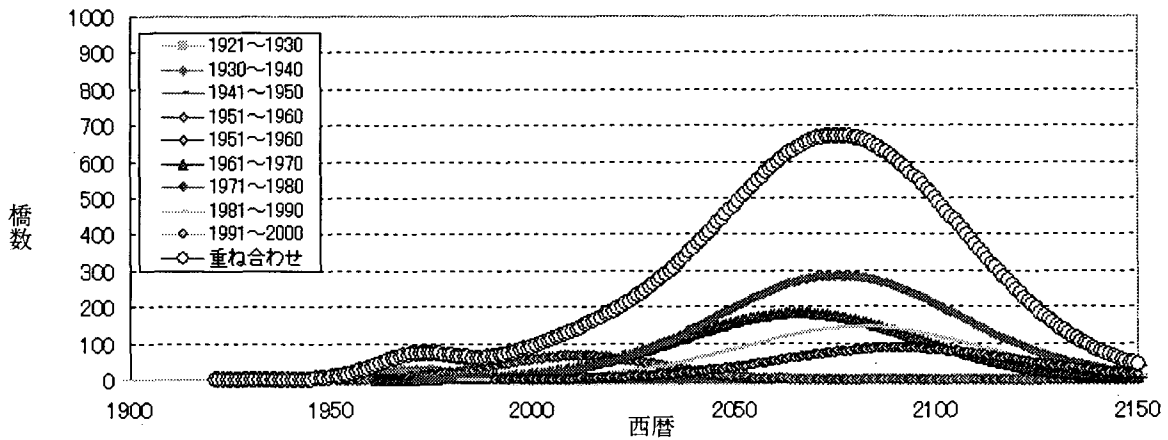


図-3.5.11 寿命分布曲線 (Ⅱ-B-0-③)

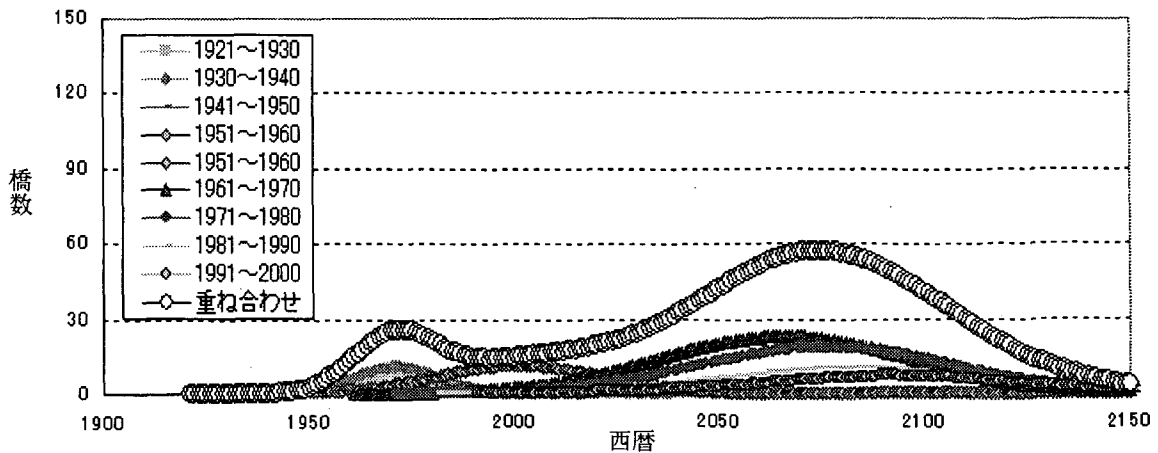


図-3.5.12 寿命分布曲線 (Ⅱ-B-1-③)

e) 長寿命化 ④1980年以前（～1980）のみ長寿命化

表-3.5.5 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1920～1930	75	15	長寿命化
1931～1940	60	15	長寿命化
1941～1950	45	15	長寿命化
1951～1960	90	30	長寿命化
1961～1970	105	30	長寿命化
1971～1980	105	30	長寿命化
1981～1990	100	30	
1991～2000	100	30	

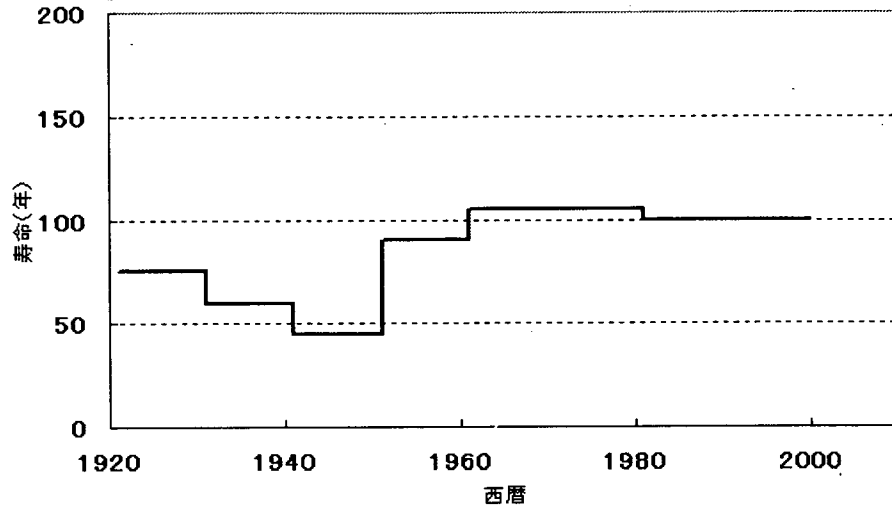


図-3.5.13 年代別平均寿命イメージ

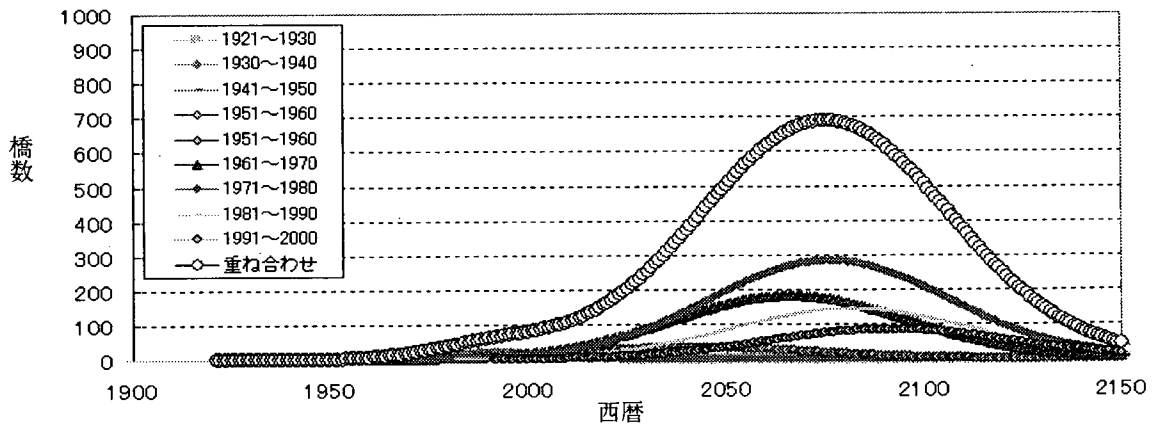


図-3.5.14 寿命分布曲線 (Ⅱ-B-0-④)

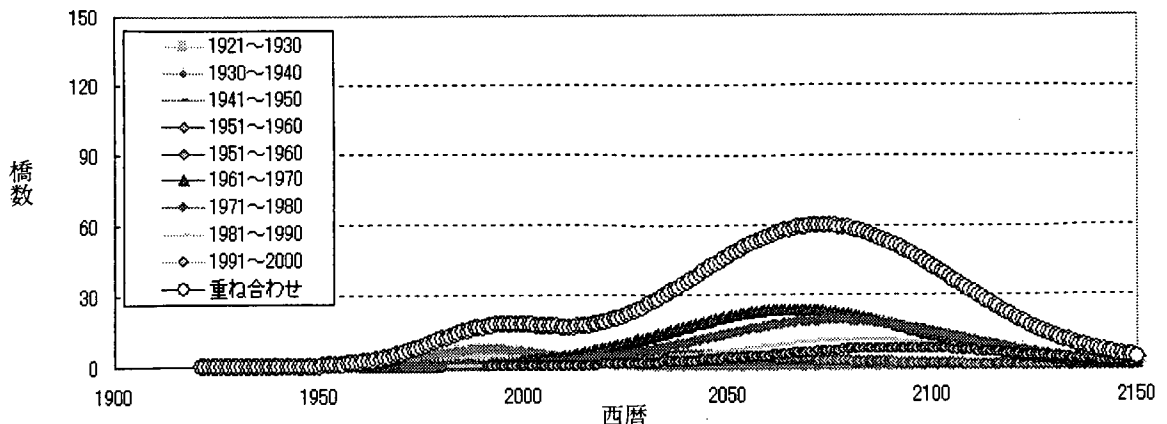


図-3.5.15 寿命分布曲線 (Ⅱ-B-1-④)

f) 長寿命化前後の比較

全橋 (基本ケース、①②③④) の比較

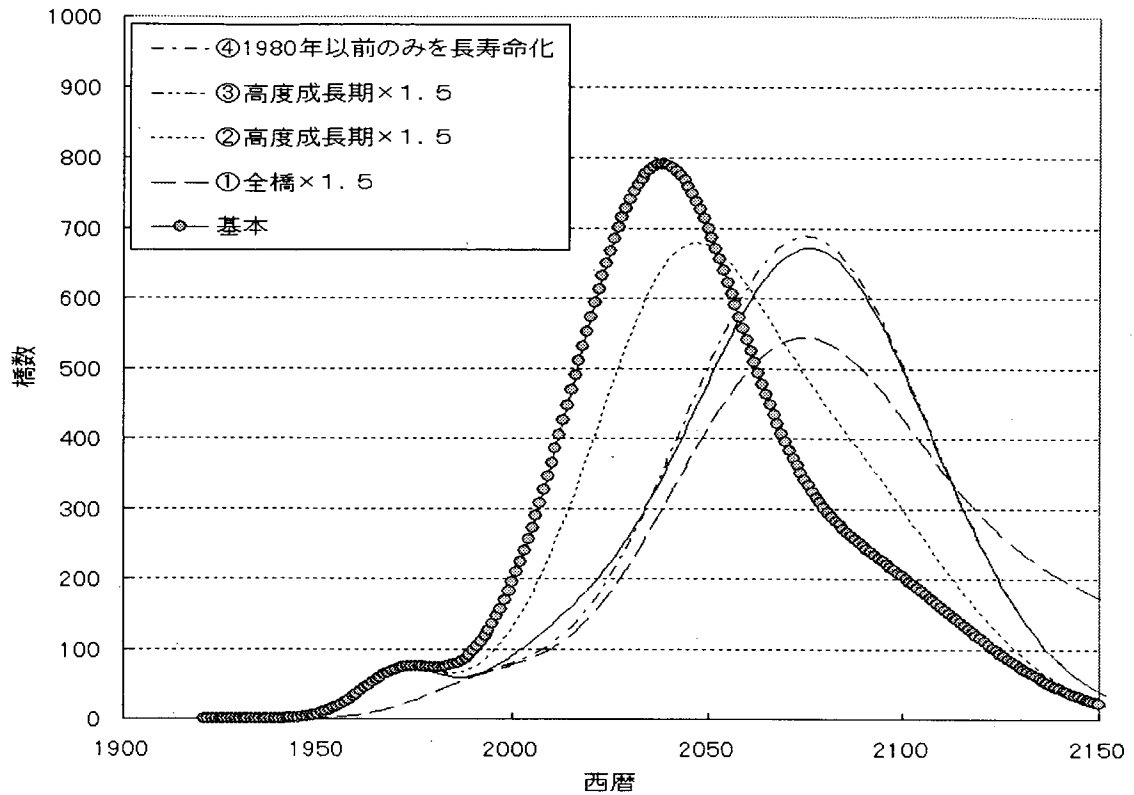


図-3.5.16 寿命分布曲線 (II-B-0-①~④)

直轄 (基本ケース、①②③④) の比較

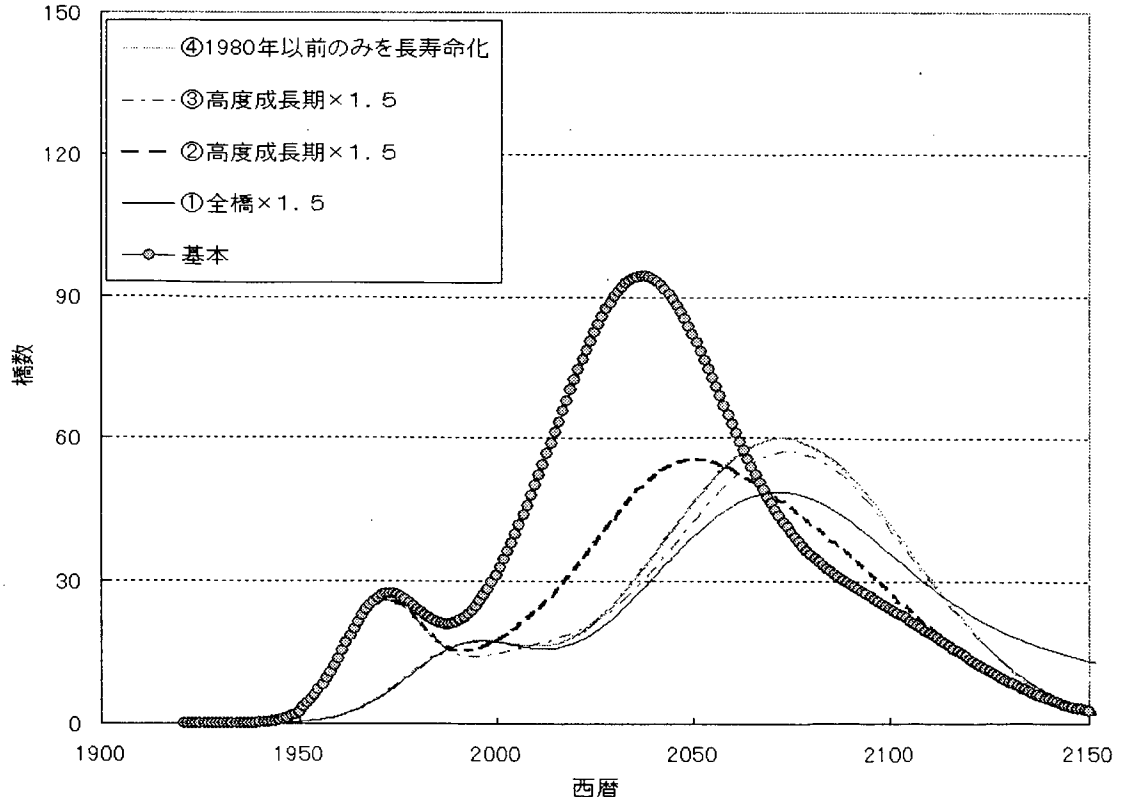


図-3.5.17 寿命分布曲線 (II-B-1-①~④)

g) 平均余命

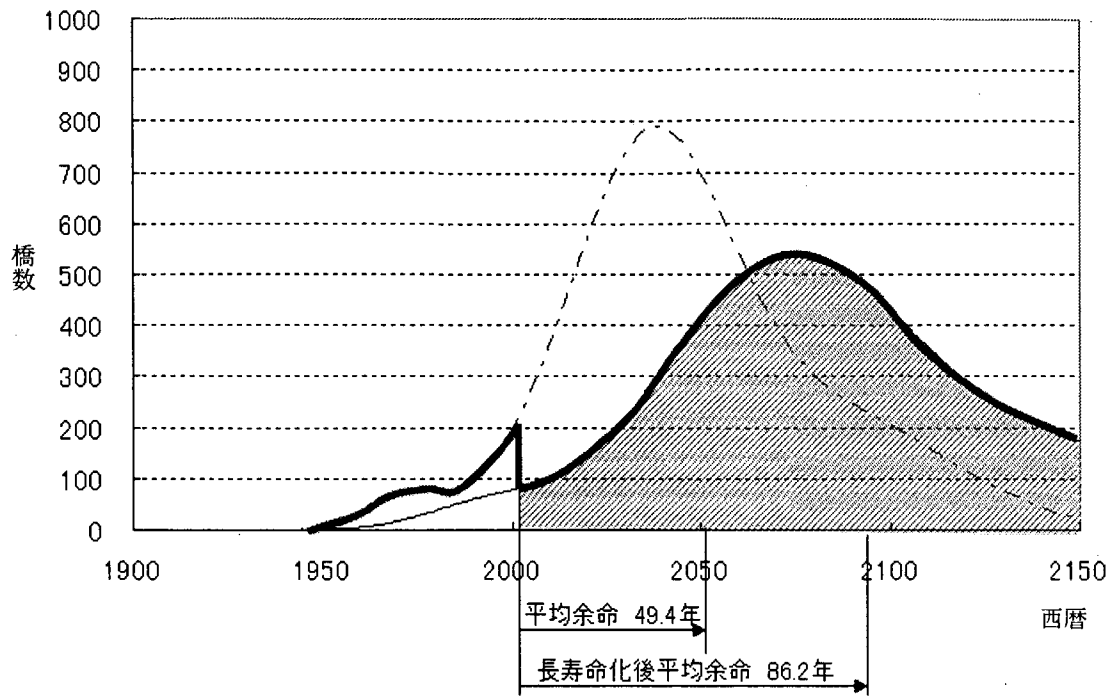


図-3.5.18 平均余命 (Ⅱ-B-0、Ⅱ-B-0-①)

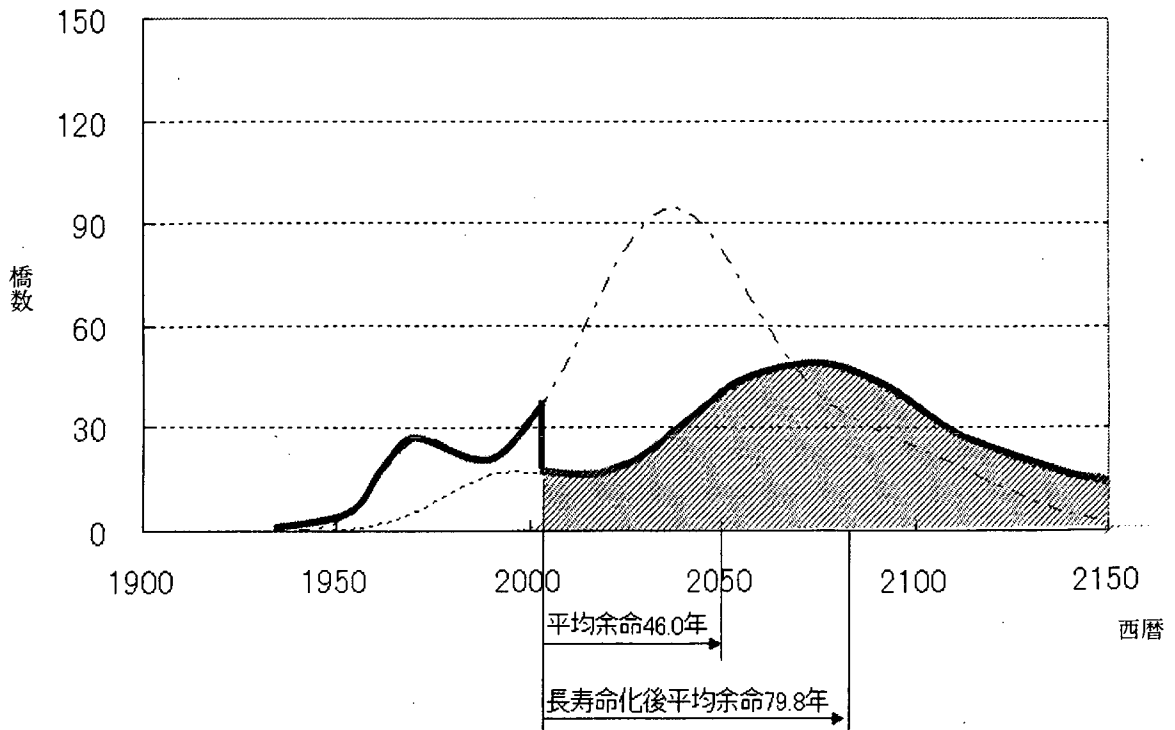


図-3.5.19 平均余命 (Ⅱ-B-1、Ⅱ-B-1-①)

### 3.5.2 陳腐化込み（損傷+陳腐化）—現況橋梁数維持—新設なし

#### a) 基本ケース

表-3.5.6 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1920～1930	50	10	
1931～1940	40	10	
1941～1950	30	10	第二次世界大戦中
1951～1960	60	20	
1961～1970	70	20	
1971～1980	70	20	
1981～1990	100	30	架替データが少ない
1991～2000	100	30	架替データが少ない
2000～	100	30	2001年現況橋梁数を維持すると仮定

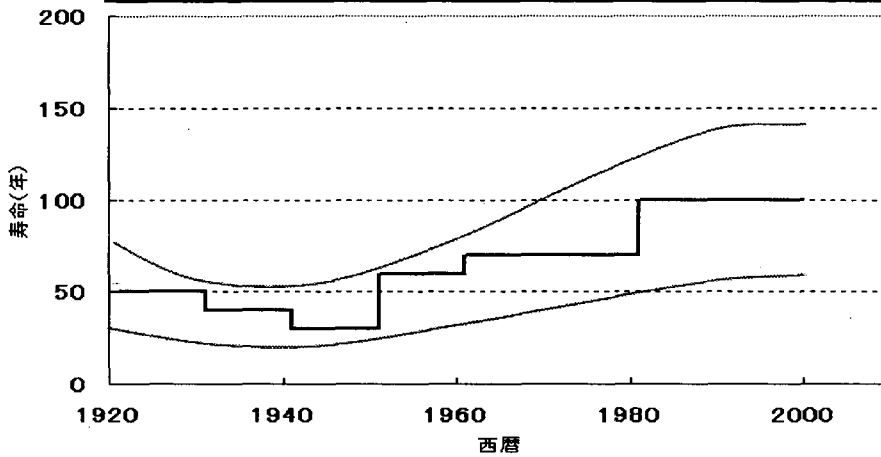


図-3.5.20 年代別平均寿命イメージ

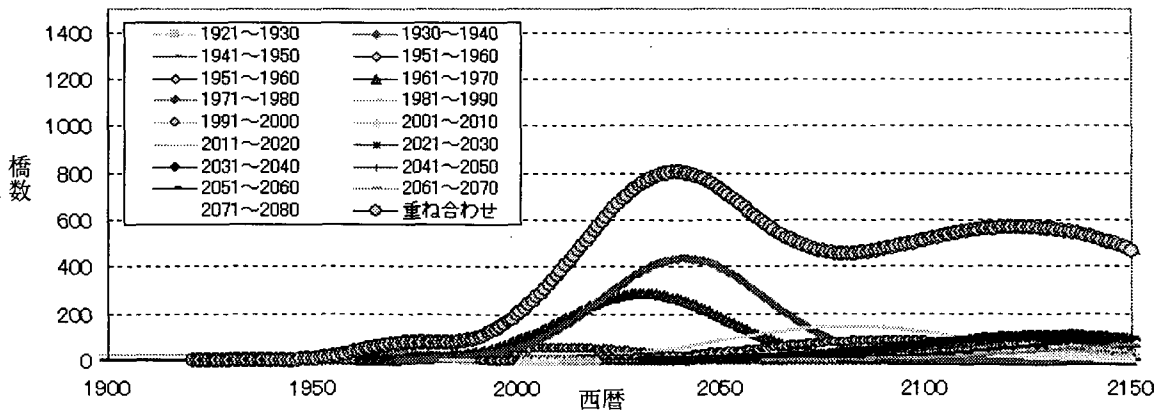


図-3.5.21 寿命分布曲線（Ⅱ-B-2）

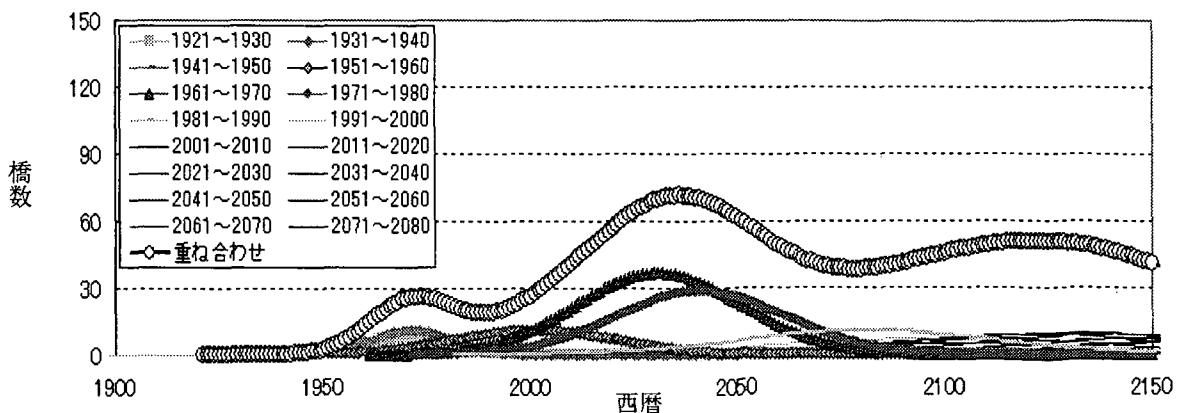


図-3.5.22 寿命分布曲線（Ⅱ-B-3）

b) 長寿命化 ①全橋×1.5

表-3.5.7 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1920~1930	75	15	長寿命化
1931~1940	60	15	長寿命化
1941~1950	45	15	長寿命化
1951~1960	90	30	長寿命化
1961~1970	105	30	長寿命化
1971~1980	105	30	長寿命化
1981~1990	150	45	長寿命化
1991~2000	150	45	長寿命化
2000~	150	45	2001年現況橋梁数を維持すると仮定

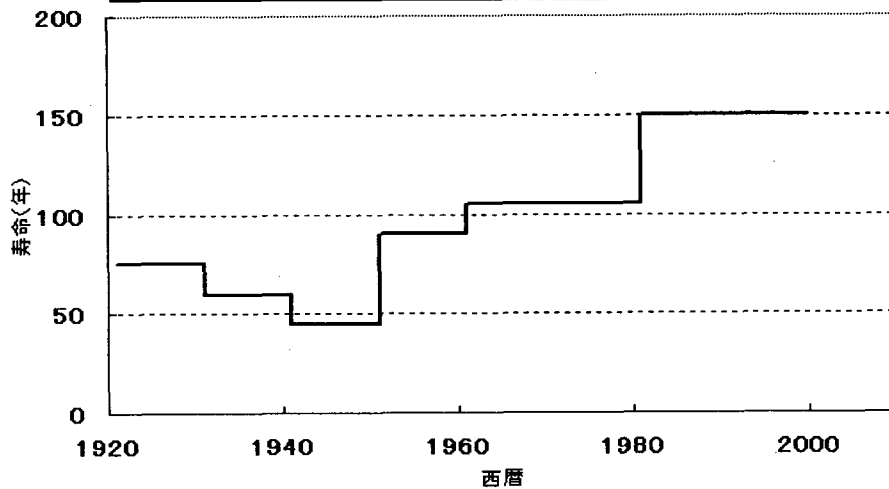


図-3.5.23 年代別平均寿命イメージ

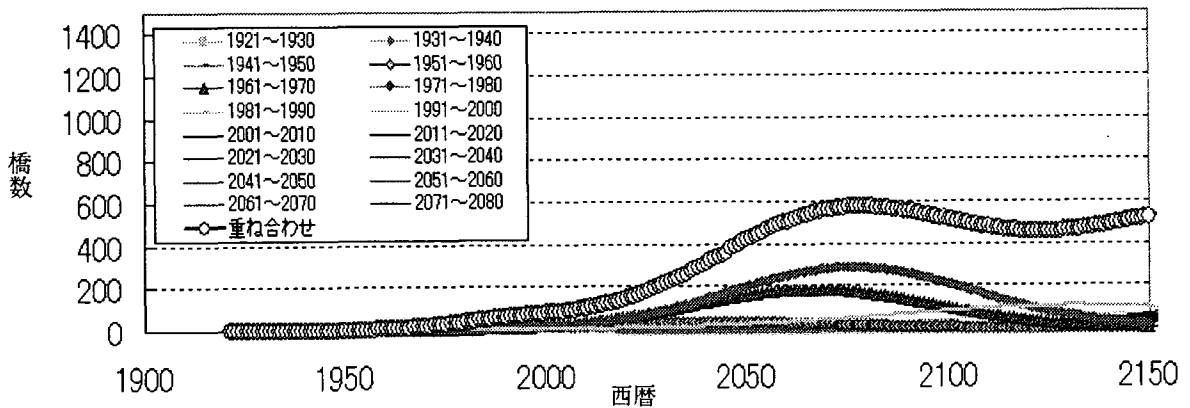


図-3.5.24 寿命分布曲線 (Ⅱ-B-2-①)

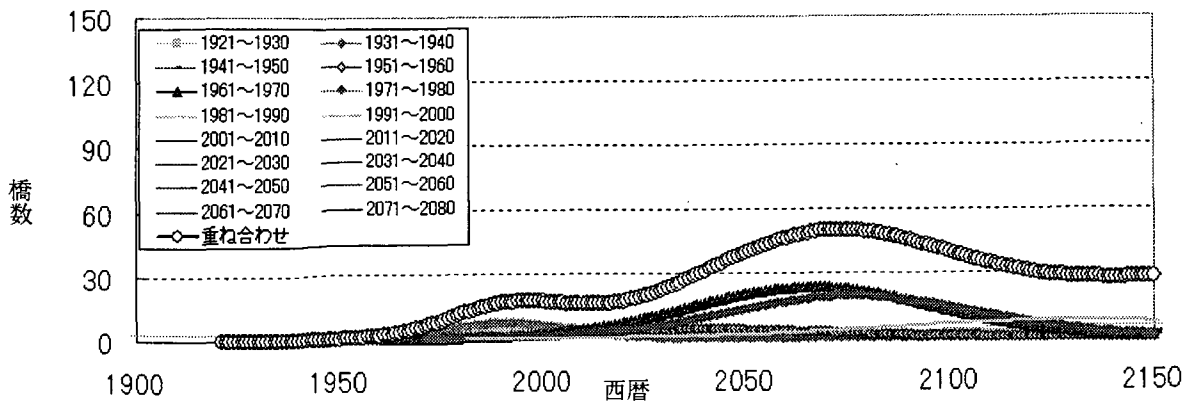


図-3.5.25 寿命分布曲線 (Ⅱ-B-3-①)



c) 長寿命化 ②高度成長期 (1961~1970) ×1.5

表-3.5.8 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1921~1930	50	10	
1931~1940	40	10	
1941~1950	30	10	
1951~1960	60	20	
1961~1970	105	30	長寿命化
1971~1980	70	20	
1981~1990	100	30	
1991~2000	100	30	
2000~	100	30	2001年現況橋梁数を維持すると仮定

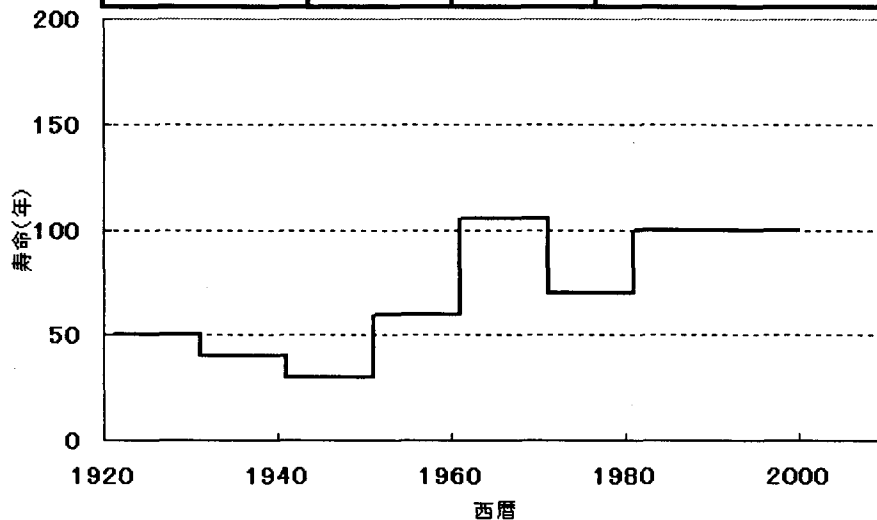


図-3.5.26 年代別平均寿命イメージ

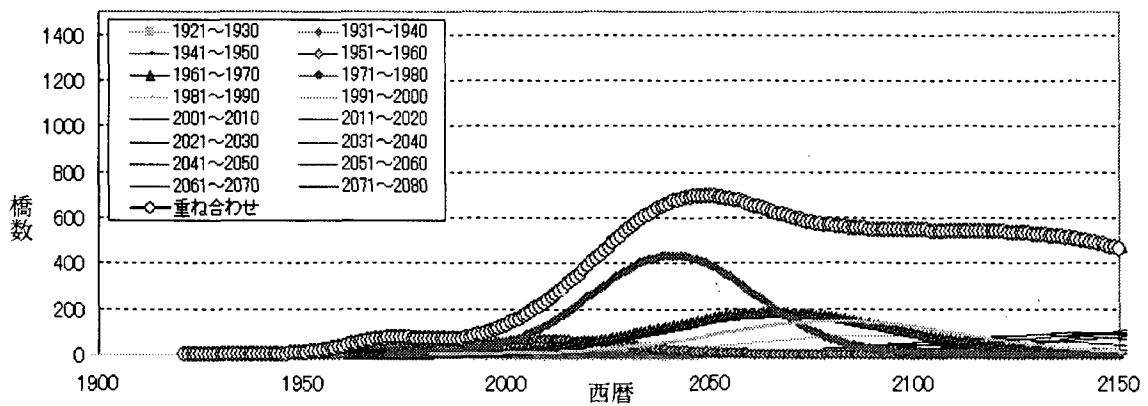


図-3.5.27 寿命分布曲線 (Ⅱ-B-2-②)

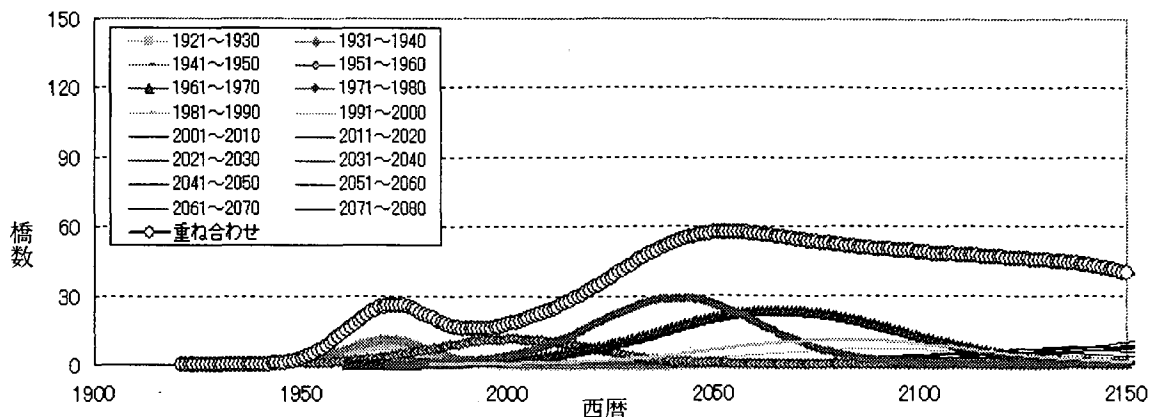


図-3.5.28 寿命分布曲線 (Ⅱ-B-3-②)

d) 長寿命化 ③高度成長期 (1961~1980) ×1.5

表-3.5.9 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1921~1930	50	10	
1931~1940	40	10	
1941~1950	30	10	
1951~1960	60	20	
1961~1970	105	30	長寿命化
1971~1980	105	30	長寿命化
1981~1990	100	30	
1991~2000	100	30	
2000~	100	30	2001年現況橋梁数を維持すると仮定

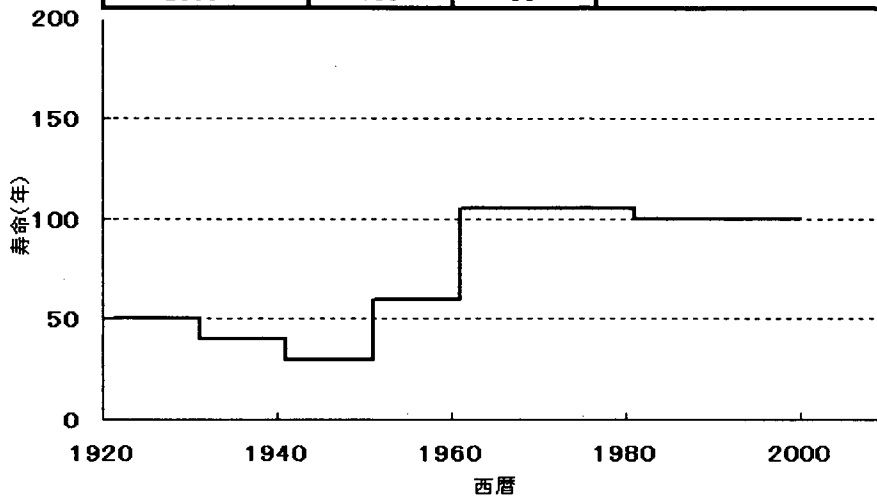


図-3.5.29 年代別平均寿命イメージ

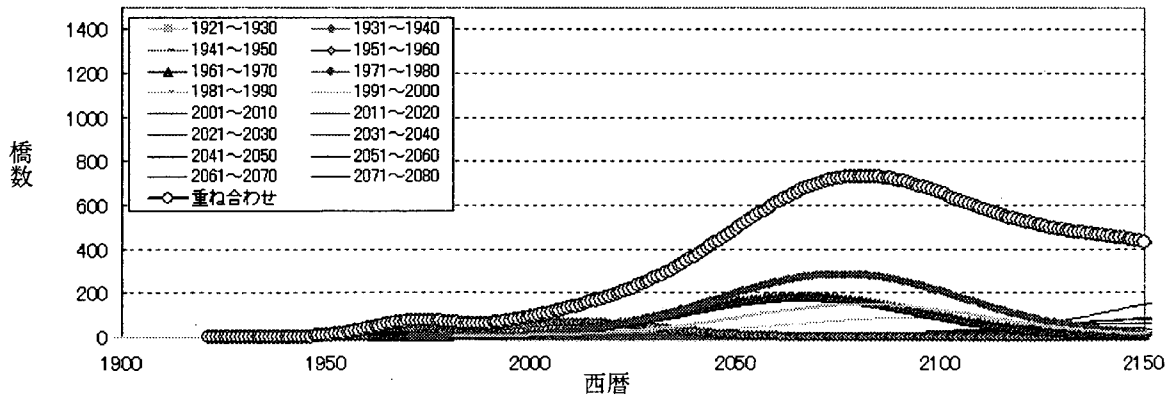


図-3.5.30 寿命分布曲線 (Ⅱ-B-2-③)

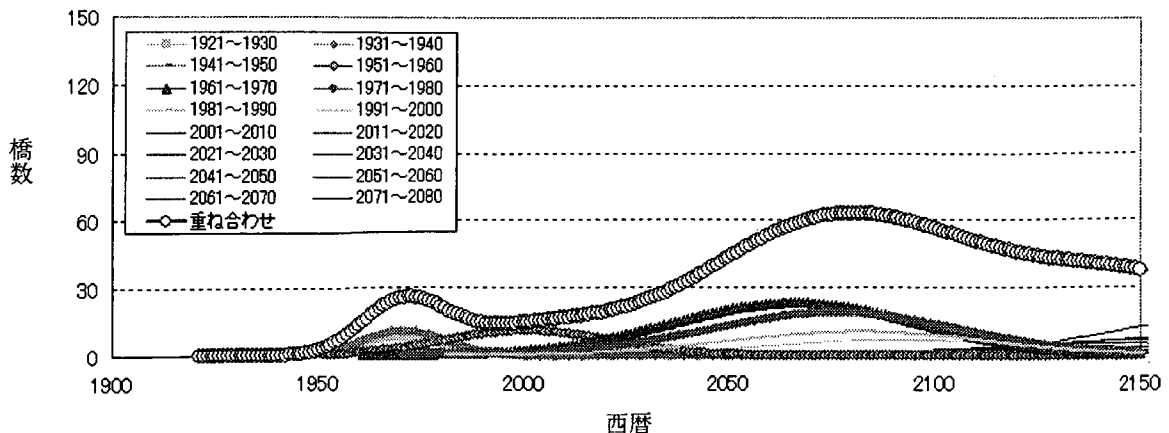


図-3.5.31 寿命分布曲線 (Ⅱ-B-3-③)

e) 長寿命化 ④1980年以前(～1980)のみ長寿命化

表-3.5.10 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1921～1930	75	15	長寿命化
1931～1940	60	15	長寿命化
1941～1950	45	15	長寿命化
1951～1960	90	30	長寿命化
1961～1970	105	30	長寿命化
1971～1980	105	30	長寿命化
1981～1990	100	30	
1991～2000	100	30	
2000～	100	30	2001年現況橋架数を維持すると仮定

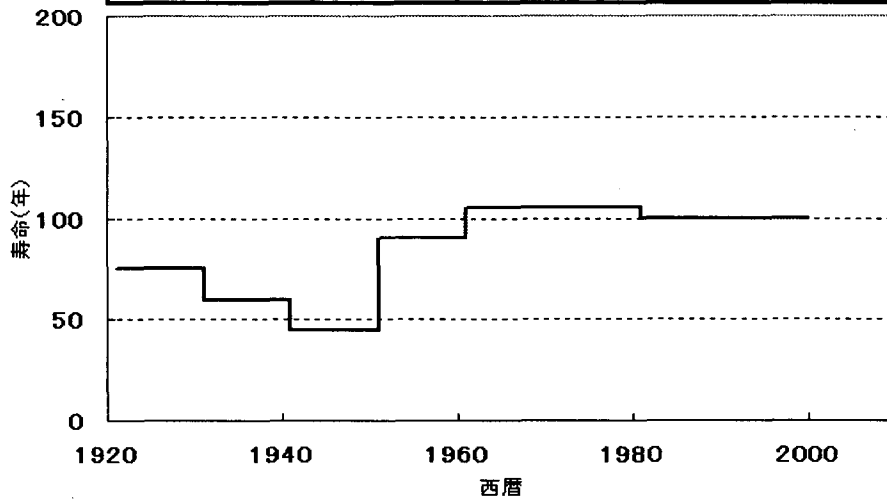


図-3.5.32 年代別平均寿命イメージ

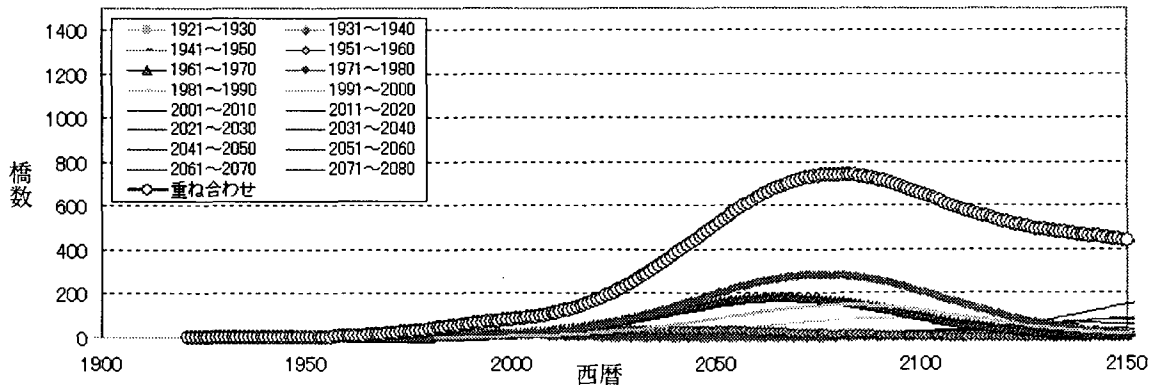


図-3.5.33 寿命分布曲線 (Ⅱ-B-2-④)

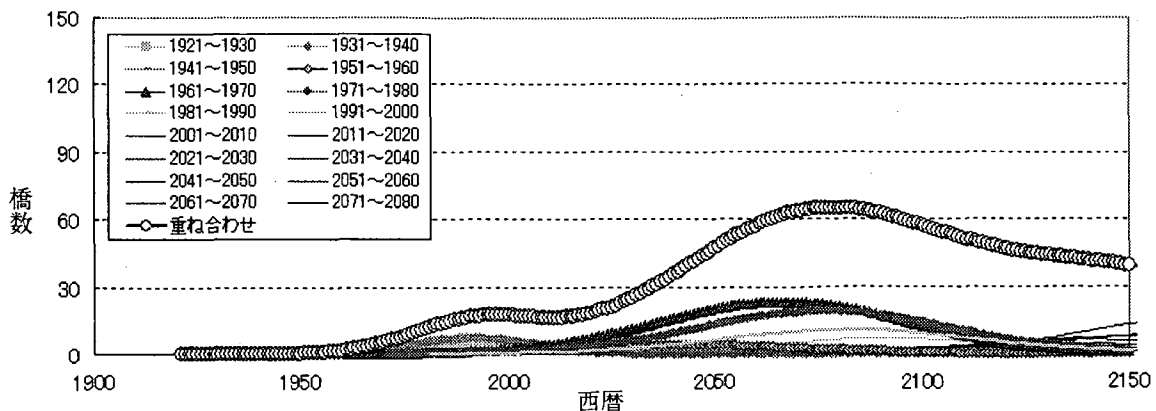


図-3.5.34 寿命分布曲線 (Ⅱ-B-3-④)

f) 長寿命化前後の比較

全橋（基本ケース、①②③④）の比較

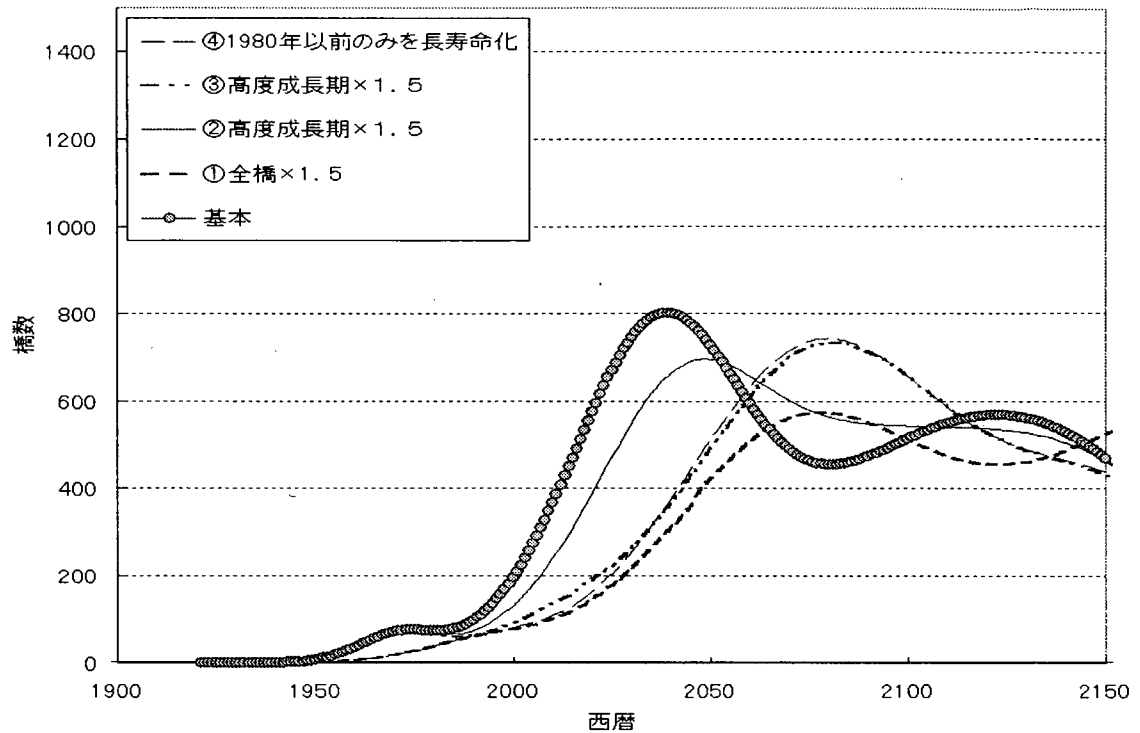


図-3.5.35 寿命分布曲線 (Ⅱ-B-2-①~④)

直轄（基本ケース、①②③④）の比較

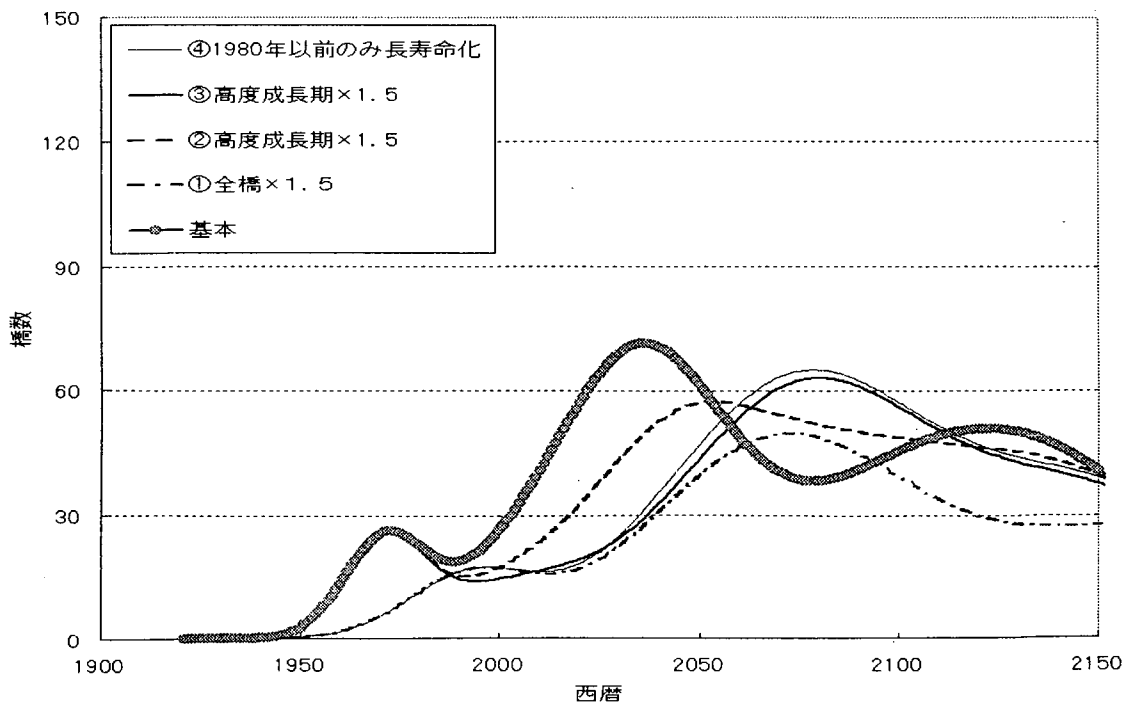


図-3.5.36 寿命分布曲線 (Ⅱ-B-3-①~④)

### 3. 6 コンクリート橋の試算結果

#### 1. III-B-0 及び III-B-1 について (3. 6. 1)

コンクリート橋のみの架替データを用い、寿命特性を設定した。寿命分布曲線の対象はコンクリート橋のみである。

#### 2. III-B-2 及び III-B-3 について (3. 6. 2)

架替データ及び寿命特性は1と同様であり、架替後の寿命についても考慮している。1に架替後の橋梁の寿命分布曲線を付加える形で考慮している。

### 3. 6. 1 陳腐化込み (損傷+陳腐化) —架替なし—新設なし

#### a) 基本ケース

表-3.6.1 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1920~1930	60	20	
1931~1940	60	20	
1941~1950	60	20	第二次世界大戦中
1951~1960	60	20	
1961~1970	70	20	
1971~1980	100	30	
1981~1990	100	30	架替データが少ない
1991~2000	100	30	架替データが少ない

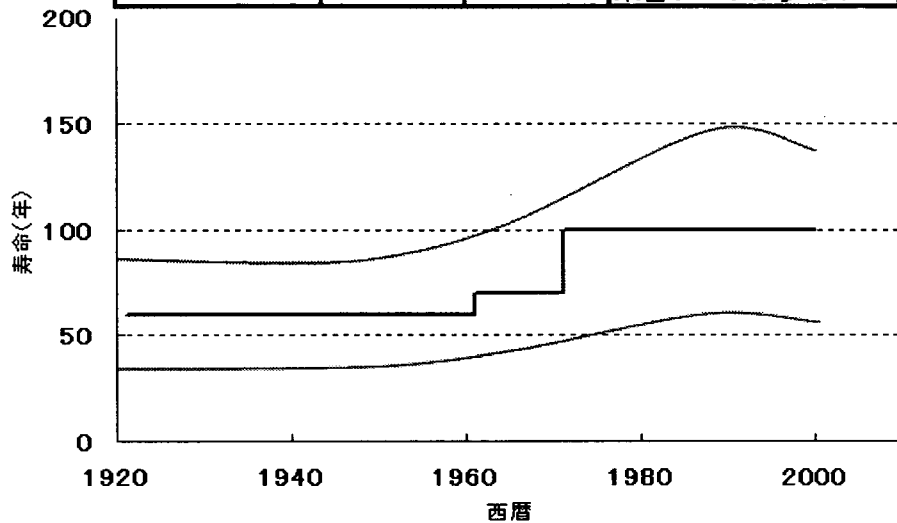


図-3.6.1 年代別平均寿命イメージ

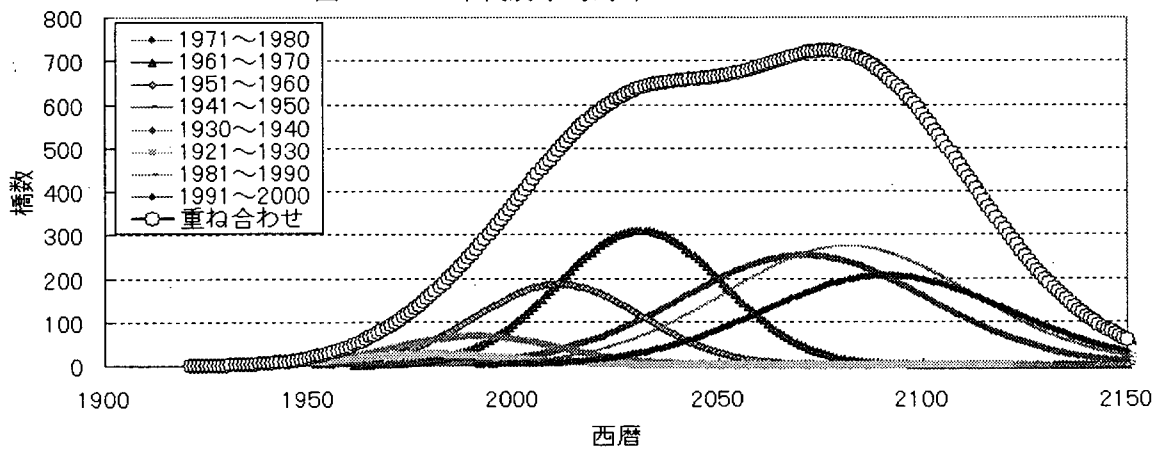


図-3.6.2 寿命分布曲線 (Ⅲ-B-0)

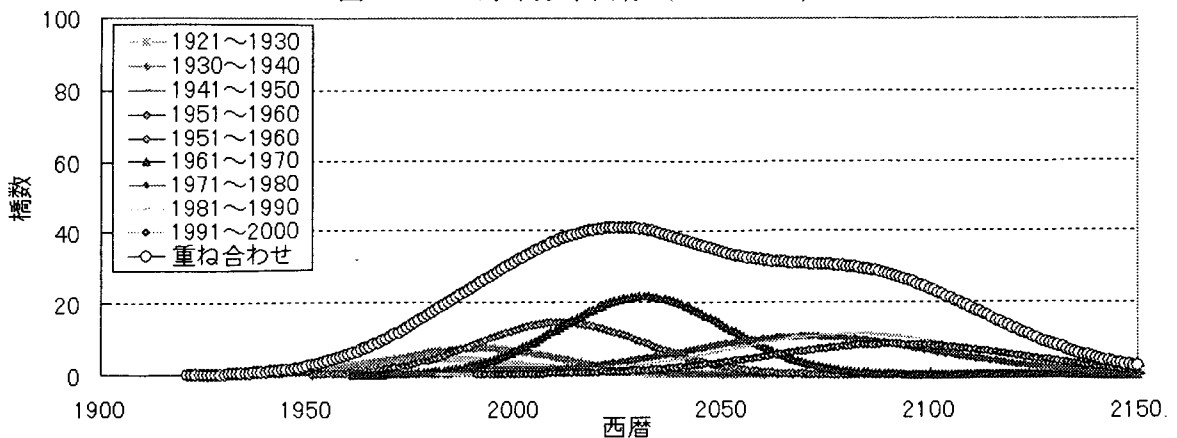


図-3.6.3 寿命分布曲線 (Ⅲ-B-1)

b) 長寿命化 ①全橋×1.5

表-3.6.2 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1920~1930	90	30	長寿命化
1931~1940	90	30	長寿命化
1941~1950	90	30	長寿命化
1951~1960	90	30	長寿命化
1961~1970	105	30	長寿命化
1971~1980	150	45	長寿命化
1981~1990	150	45	長寿命化
1991~2000	150	45	長寿命化

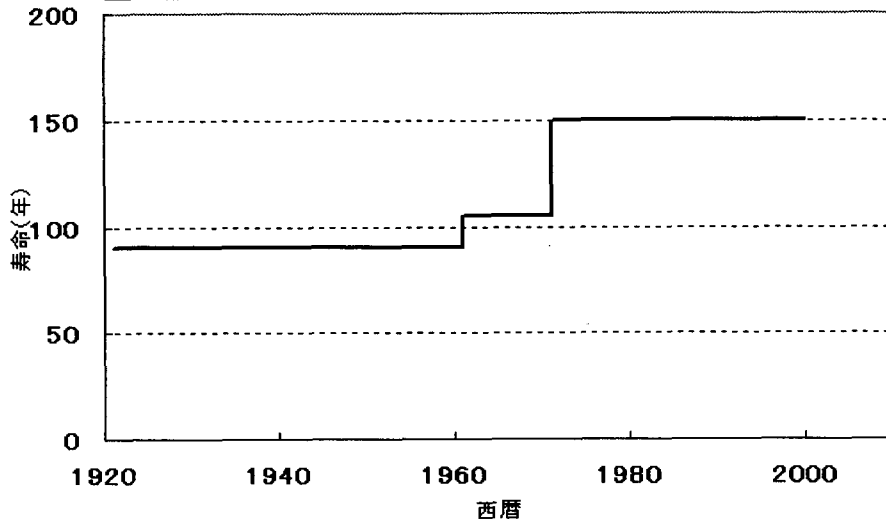


図-3.6.4 年代別平均寿命イメージ

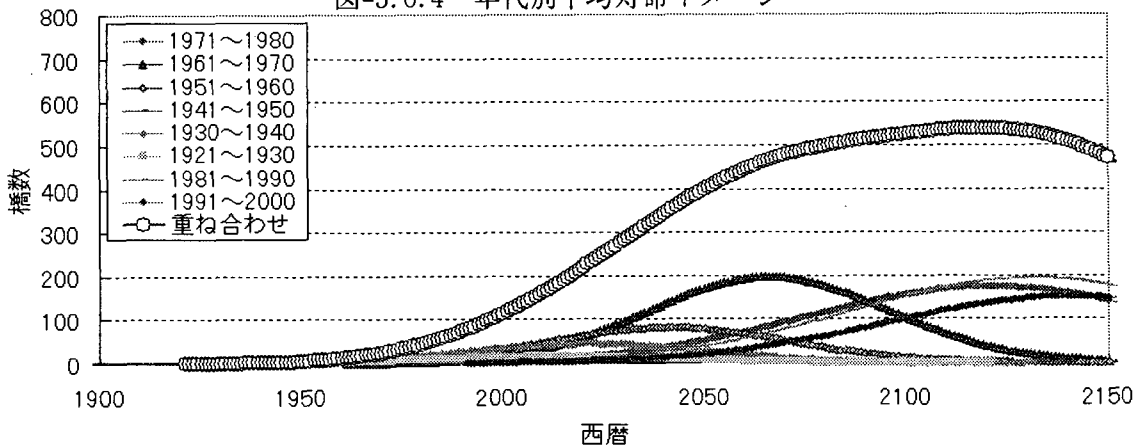


図-3.6.5 寿命分布曲線 (Ⅲ-B-0-①)

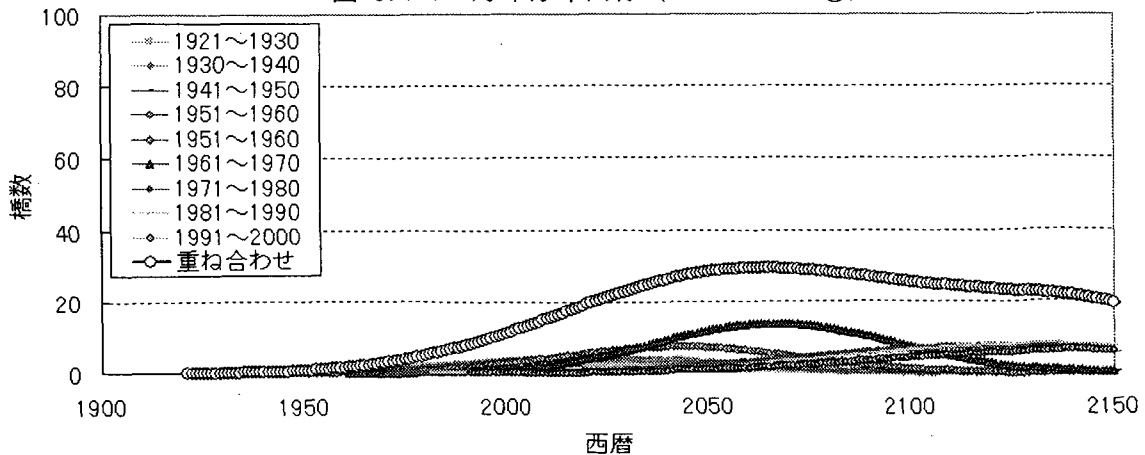


図-3.6.6 寿命分布曲線 (Ⅲ-B-1-①)

c) 長寿命化 ②高度成長期 (1961~1970) ×1.5

表-3.6.3 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1921~1930	60	20	
1931~1940	60	20	
1941~1950	60	20	
1951~1960	60	20	
1961~1970	105	30	長寿命化
1971~1980	100	30	
1981~1990	100	30	
1991~2000	100	30	

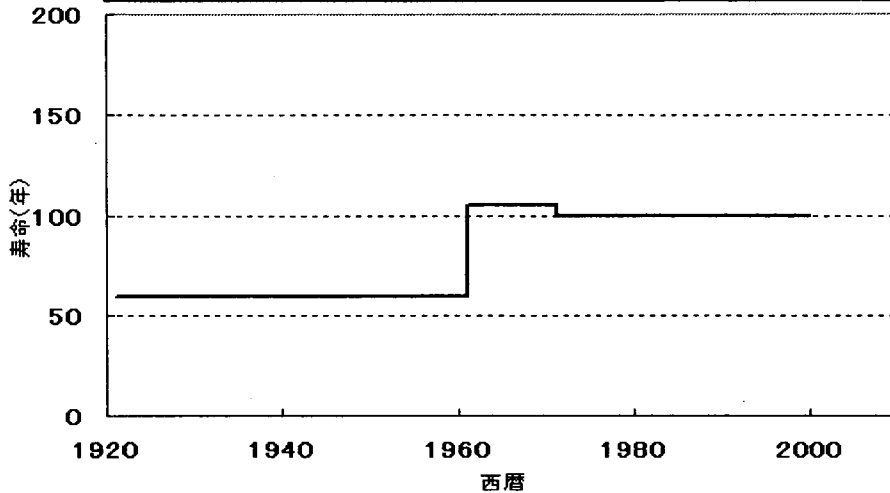


図-3.6.7 年代別平均寿命イメージ

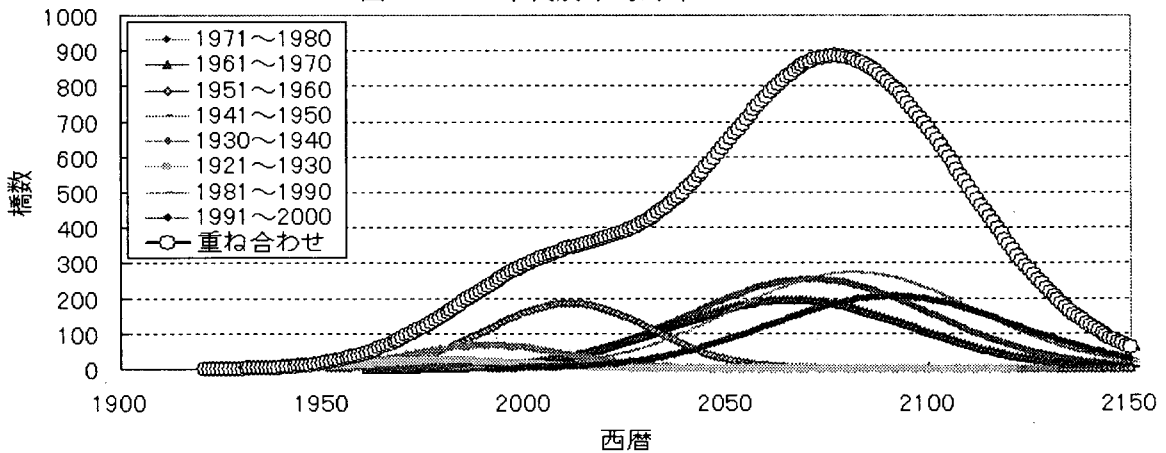


図-3.6.8 寿命分布曲線 (Ⅲ-B-0-②)

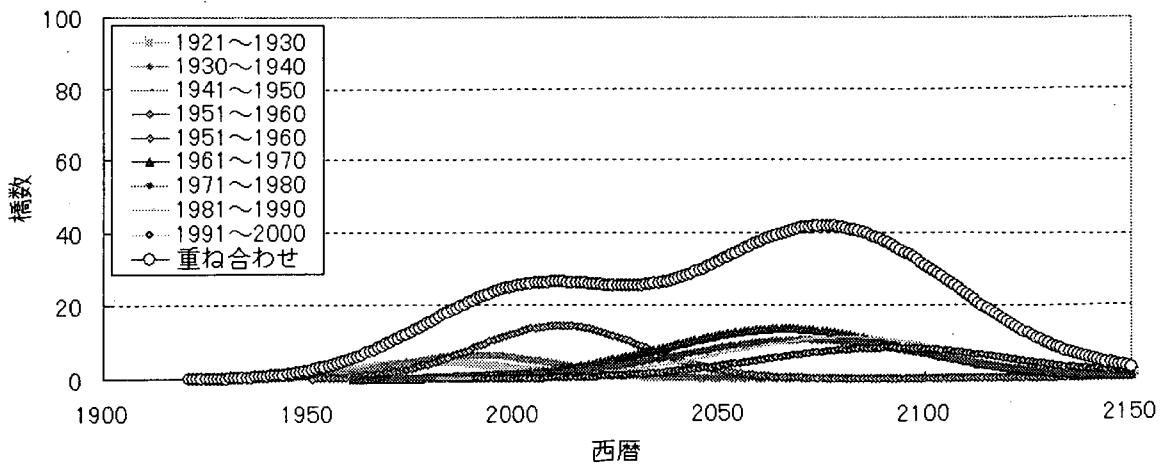


図-3.6.9 寿命分布曲線 (Ⅲ-B-1-②)



d) 長寿命化 ③高度成長期 (1961~1980) ×1.5

表-3.6.4 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1920~1930	60	20	
1931~1940	60	20	
1941~1950	60	20	
1951~1960	60	20	
1961~1970	105	30	長寿命化
1971~1980	150	30	長寿命化
1981~1990	100	30	
1991~2000	100	30	

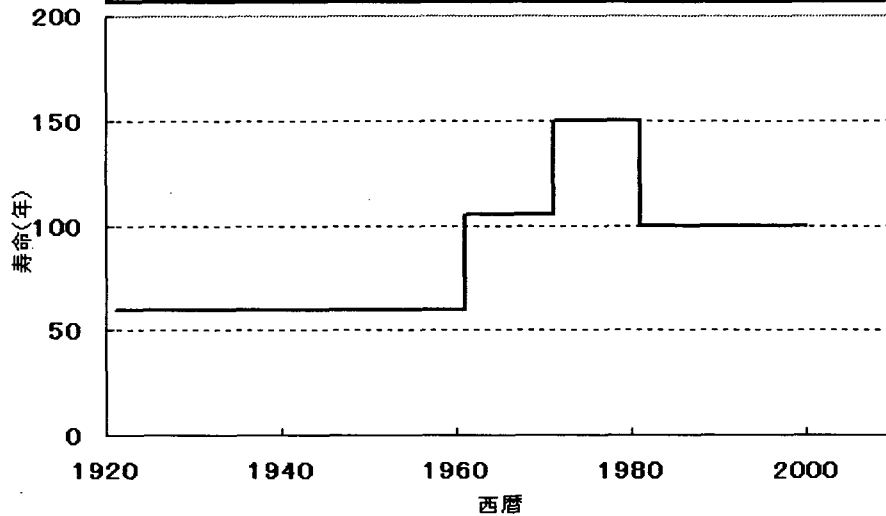


図-3.6.10 年代別平均寿命イメージ

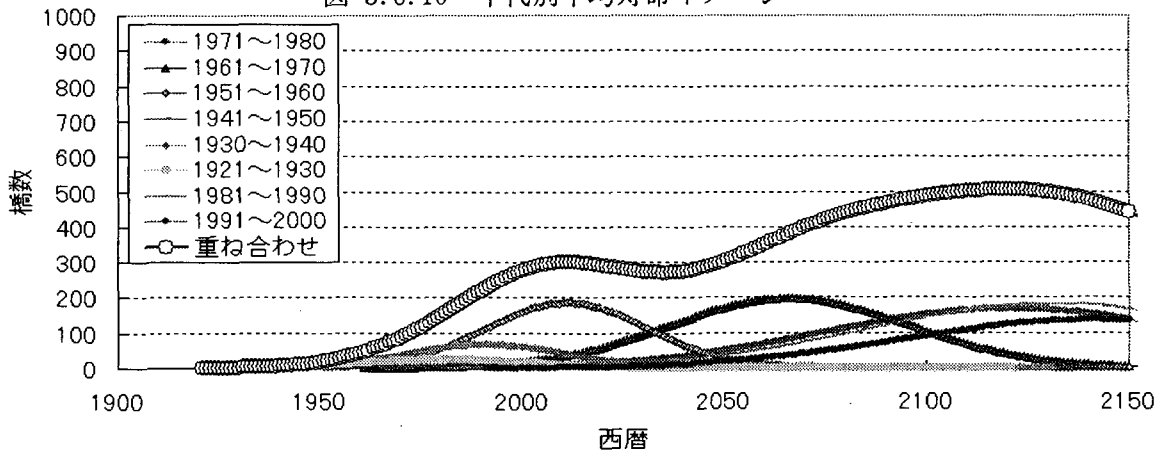


図-3.6.11 寿命分布曲線 (Ⅲ-B-0-③)

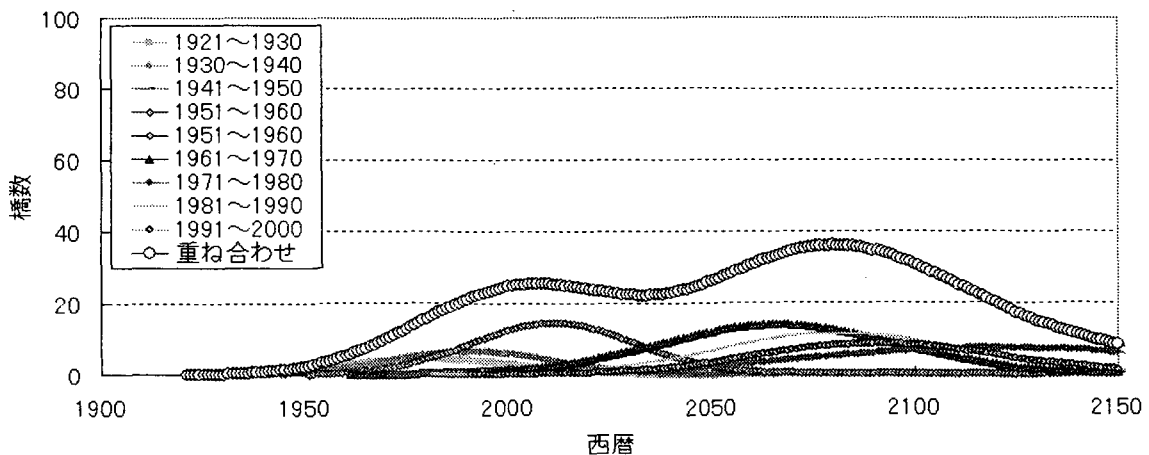


図-3.6.12 寿命分布曲線 (Ⅲ-B-1-③)

e) 長寿命化 ④1980年以前(～1980)のみ長寿命化

表-3.6.5 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1921～1930	90	30	長寿命化
1931～1940	90	30	長寿命化
1941～1950	90	30	長寿命化
1951～1960	90	30	長寿命化
1961～1970	105	30	長寿命化
1971～1980	150	45	長寿命化
1981～1990	100	30	
1991～2000	100	30	

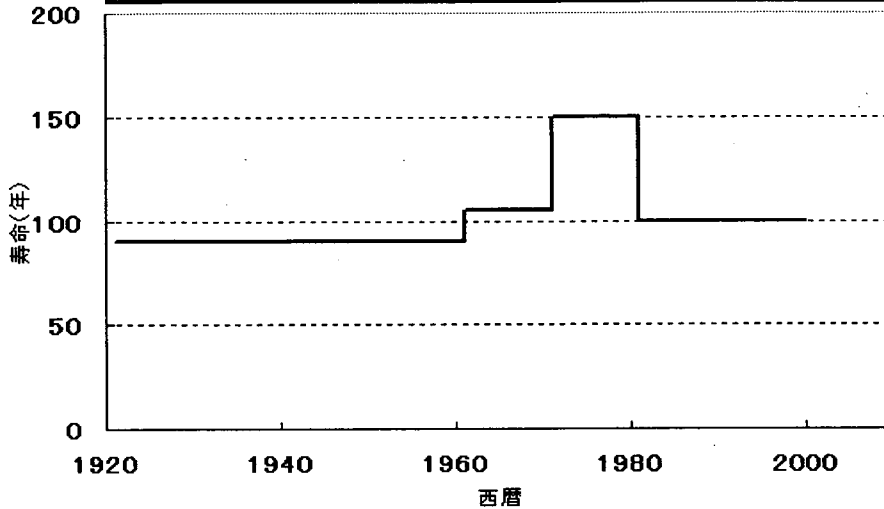


図-3.6.13 年代別平均寿命イメージ

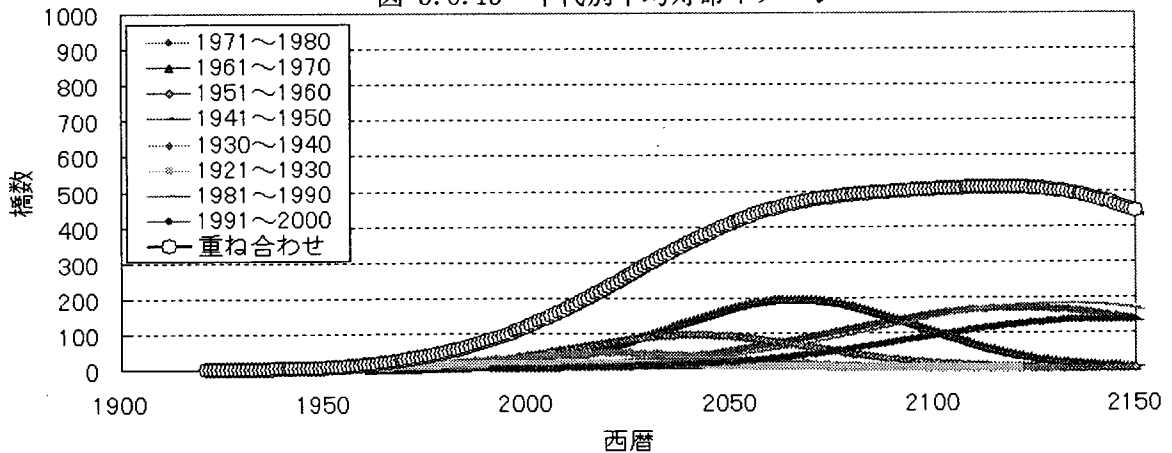


図-3.6.14 寿命分布曲線(Ⅲ-B-0-④)

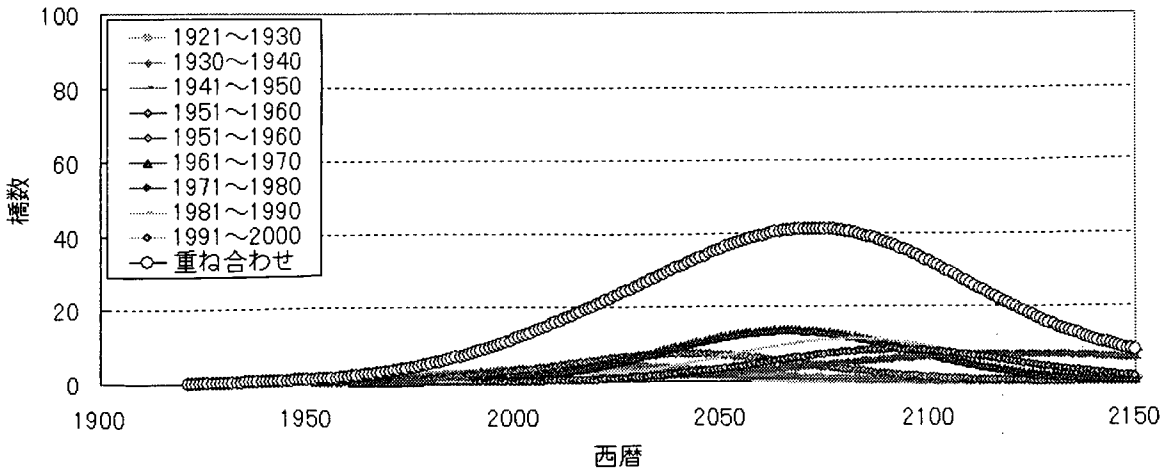


図-3.6.14 寿命分布曲線(Ⅲ-B-1-④)

f) 長寿命化前後の比較

全橋（基本ケース、①②③④）の比較

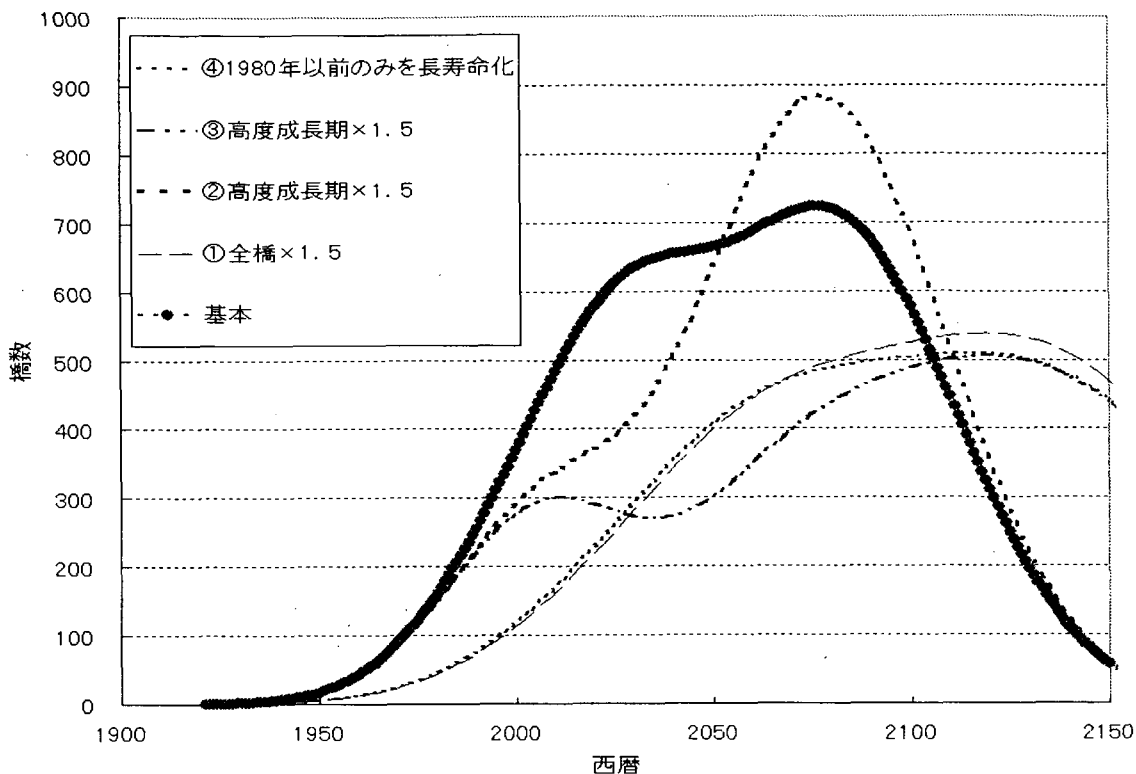


図-3.6.16 寿命分布曲線 (Ⅲ-B-0-①~④)

直轄（基本ケース、①②③④）の比較

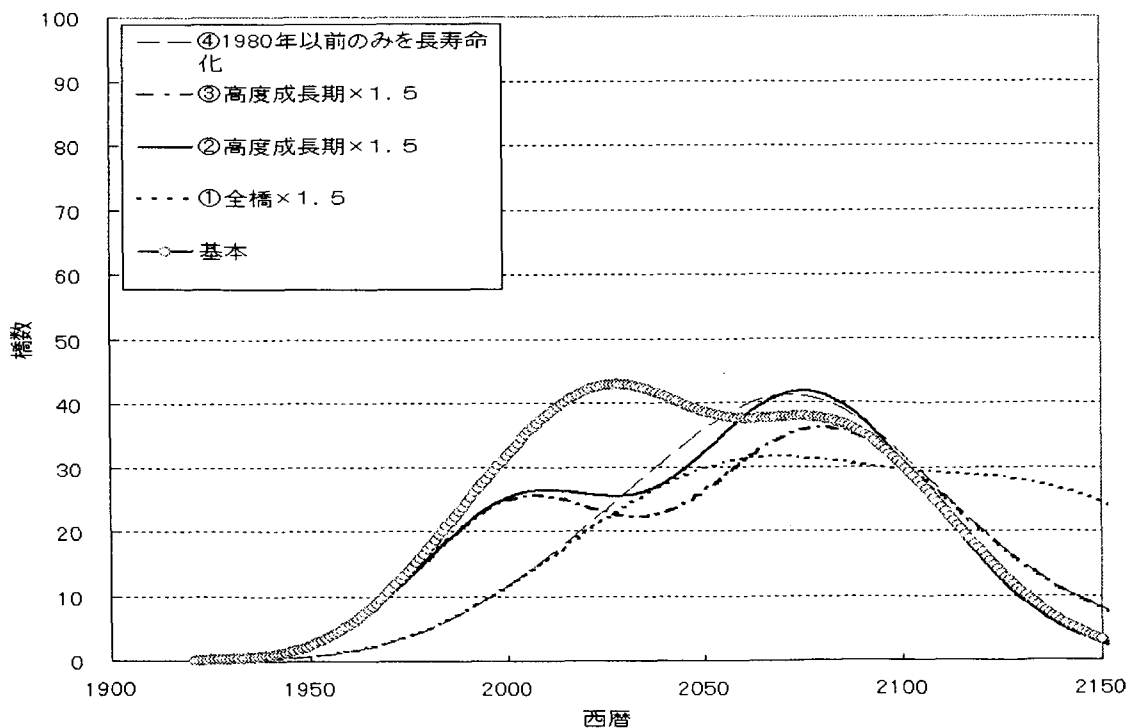


図-3.6.17 寿命分布曲線 (Ⅲ-B-1-①~④)

g) 平均余命

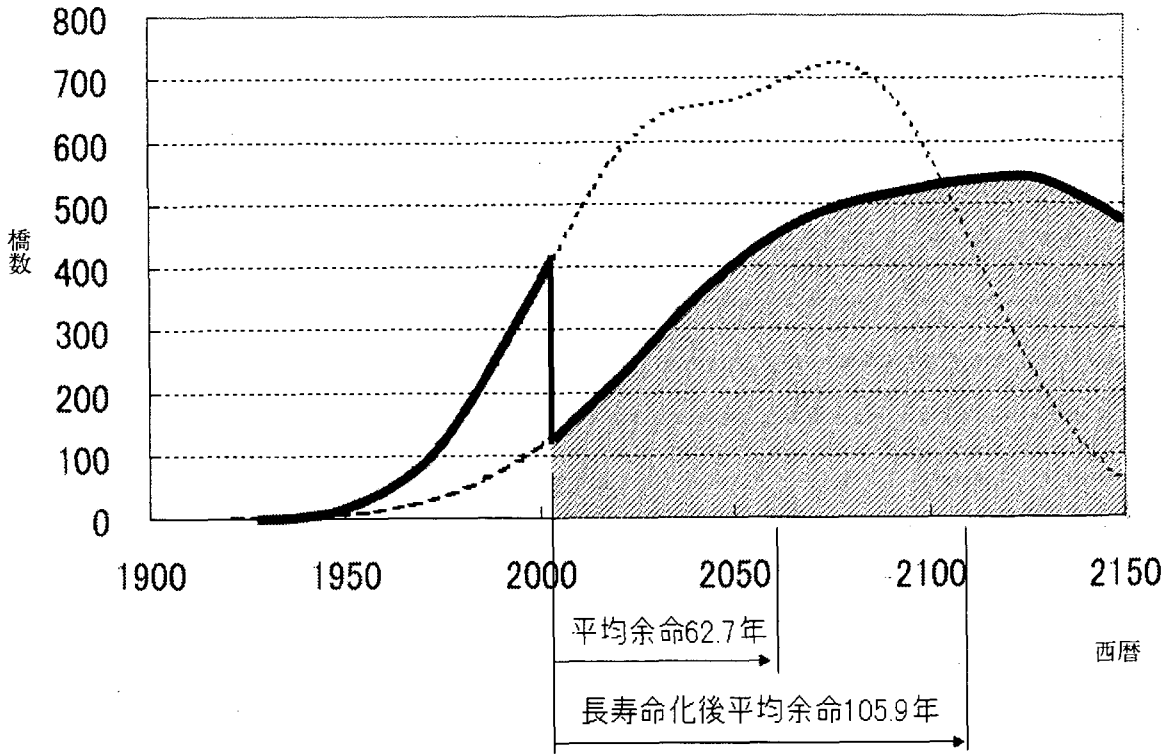


図-3.6.18 平均余命 (Ⅲ-B-0、Ⅲ-B-0-①)

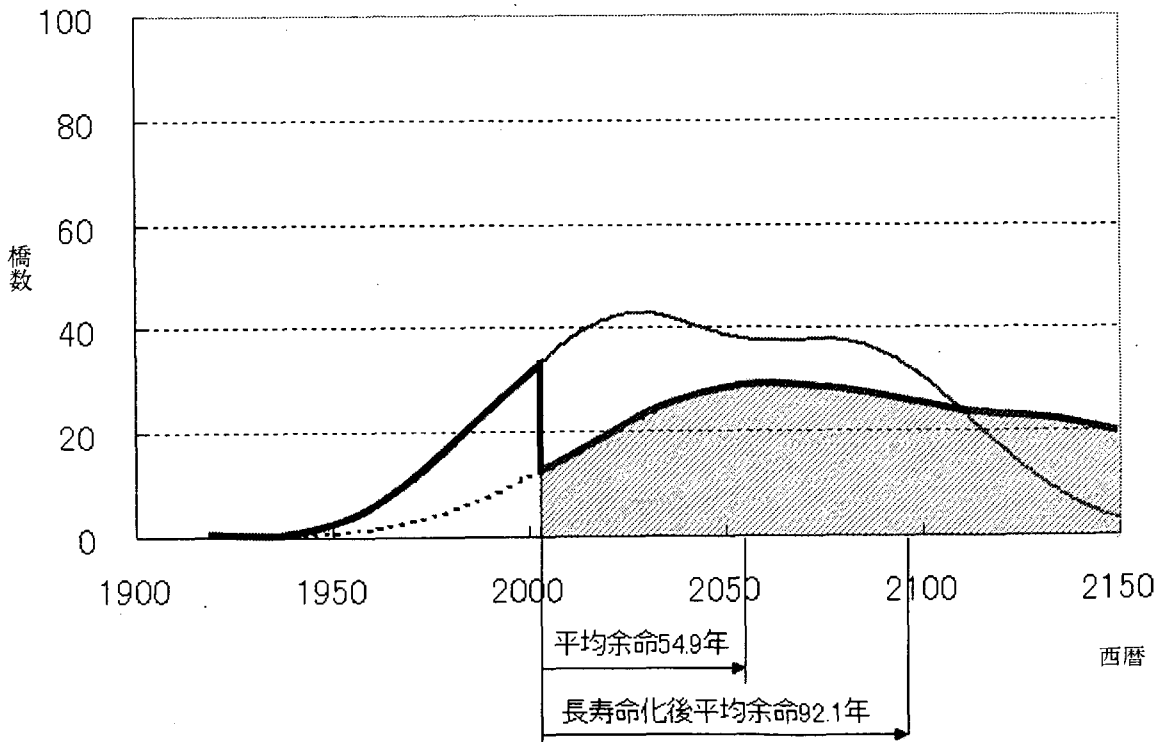


図-3.6.19 平均余命 (Ⅲ-B-1、Ⅲ-B-1-①)

### 3. 6. 2 陳腐化込み（損傷+陳腐化）—現況橋梁数維持—新設なし

#### a) 基本ケース

表-3.6.6 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1920～1930	60	20	
1931～1940	60	20	
1941～1950	60	20	第二次世界大戦中
1951～1960	60	20	
1961～1970	70	20	
1971～1980	100	30	
1981～1990	100	30	架替データが少ない
1991～2000	100	30	架替データが少ない
2000～	100	30	2001年現況橋梁数を維持すると仮定

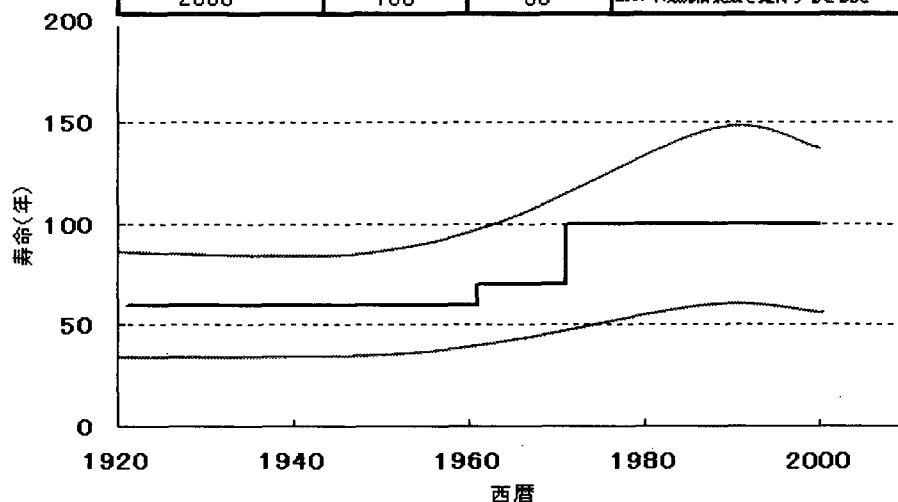


図-3.6.20 年代別平均寿命イメージ

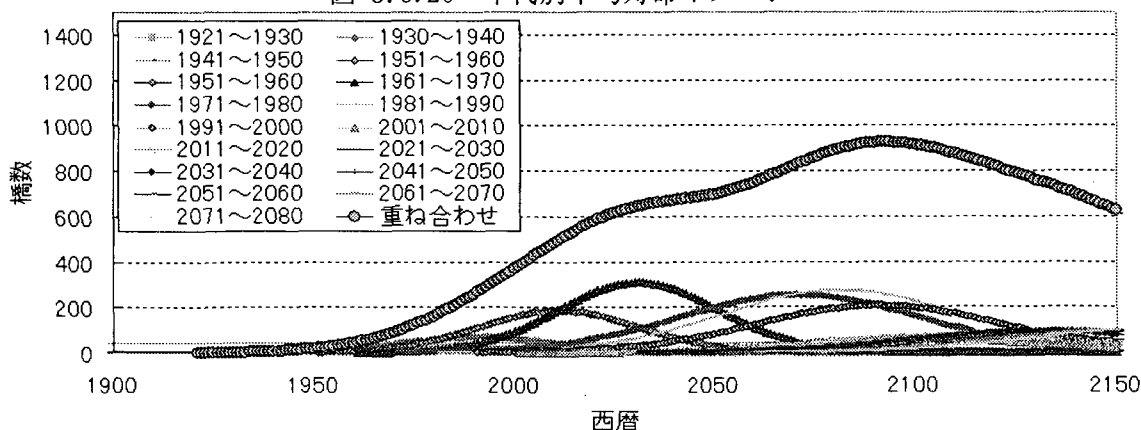


図-3.6.21 寿命曲線（Ⅲ-B-2）

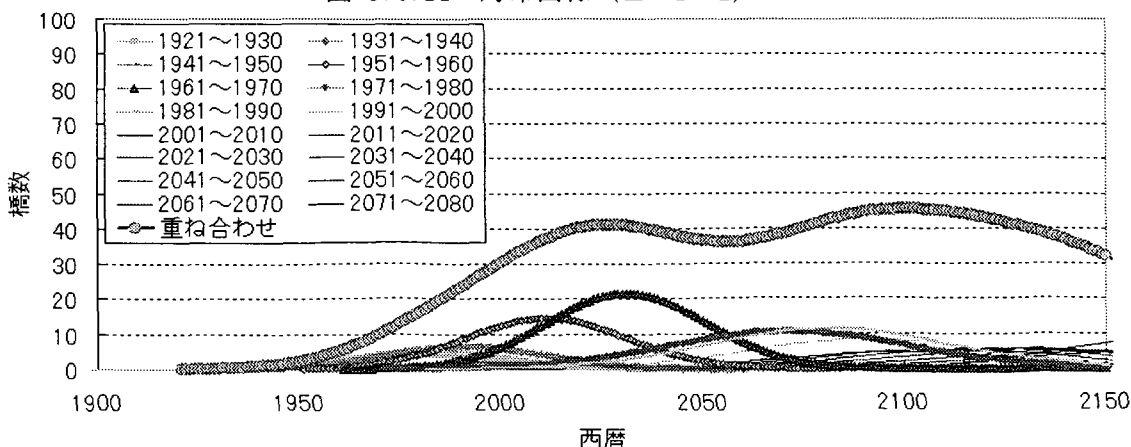


図-3.6.22 寿命曲線（Ⅲ-B-3）

b) 長寿命化 ①全橋×1.5

表-3.6.7 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1920～1930	90	30	長寿命化
1931～1940	90	30	長寿命化
1941～1950	90	30	長寿命化
1951～1960	90	30	長寿命化
1961～1970	105	30	長寿命化
1971～1980	150	45	長寿命化
1981～1990	150	45	長寿命化
1991～2000	150	45	長寿命化
2000～	150	45	2001年現況橋梁数を維持すると仮定

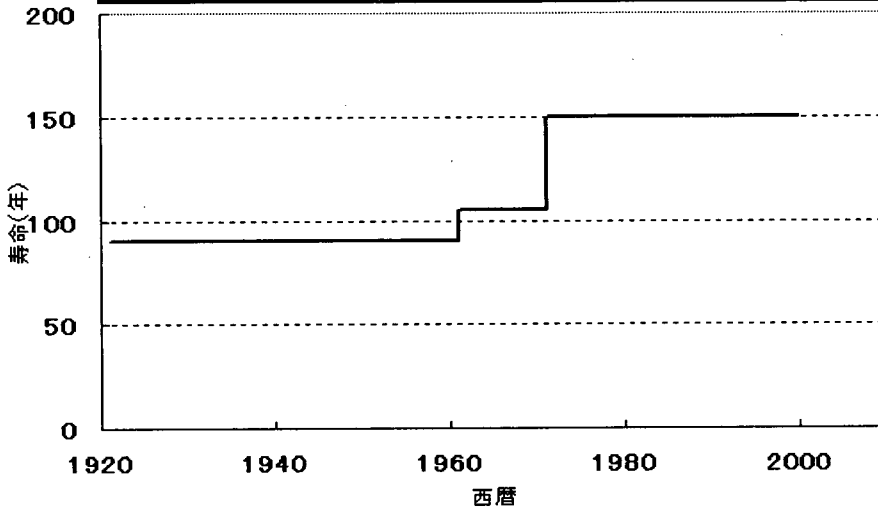


図-3.6.23 年代別平均寿命イメージ

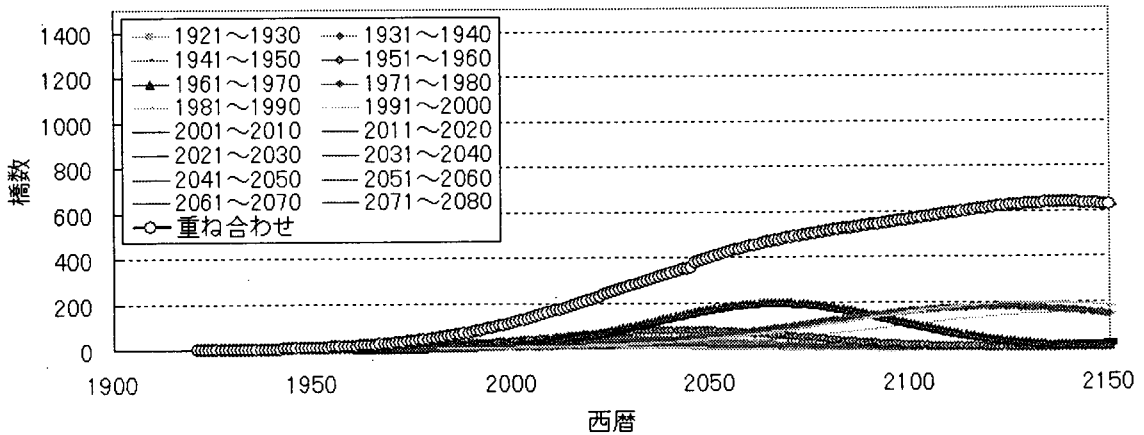


図-3.6.24 寿命分布曲線 (Ⅲ-B-2-①)

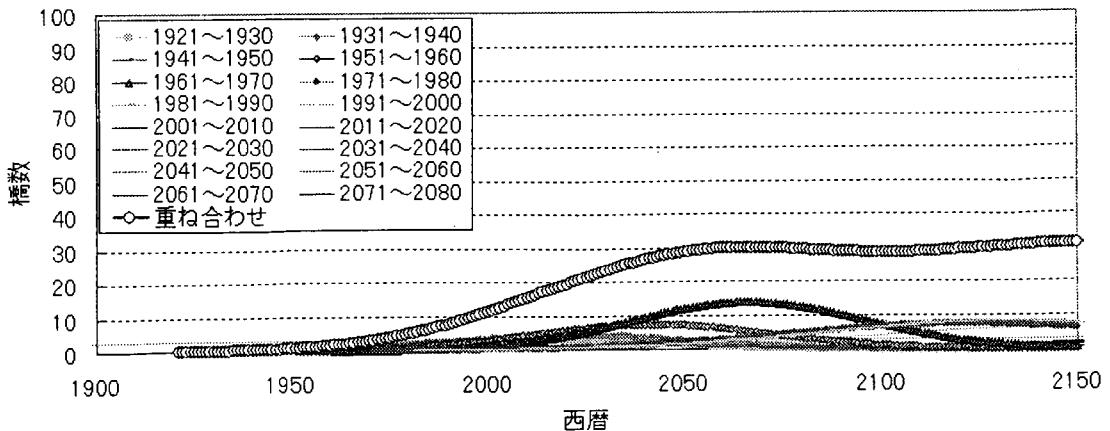


図-3.6.25 寿命分布曲線 (Ⅲ-B-3-①)

c) 長寿命化 ②高度成長期 (1961~1970) ×1.5

表-3.6.8 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1921~1930	60	20	
1931~1940	60	20	
1941~1950	60	20	
1951~1960	60	20	
1961~1970	105	30	長寿命化
1971~1980	100	30	
1981~1990	100	30	
1991~2000	100	30	
2000~	100	30	2001年現況橋梁数を維持すると仮定

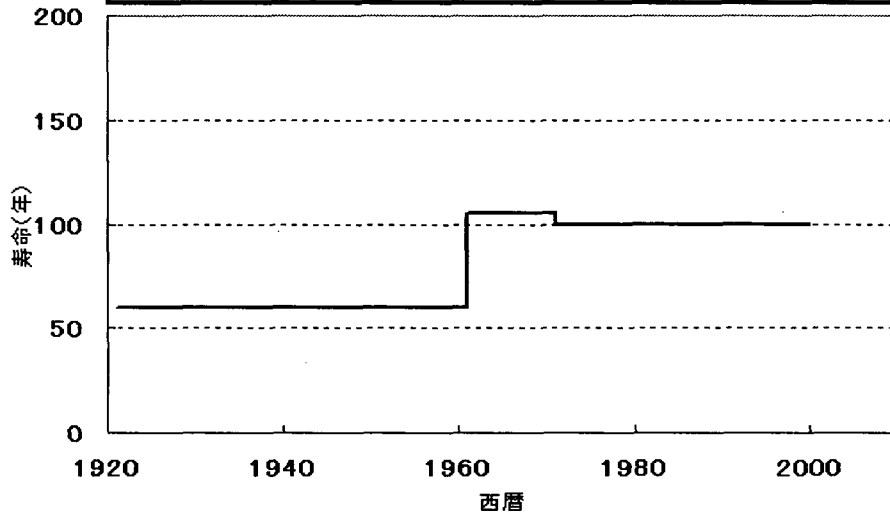


図-3.6.26 年代別平均寿命イメージ

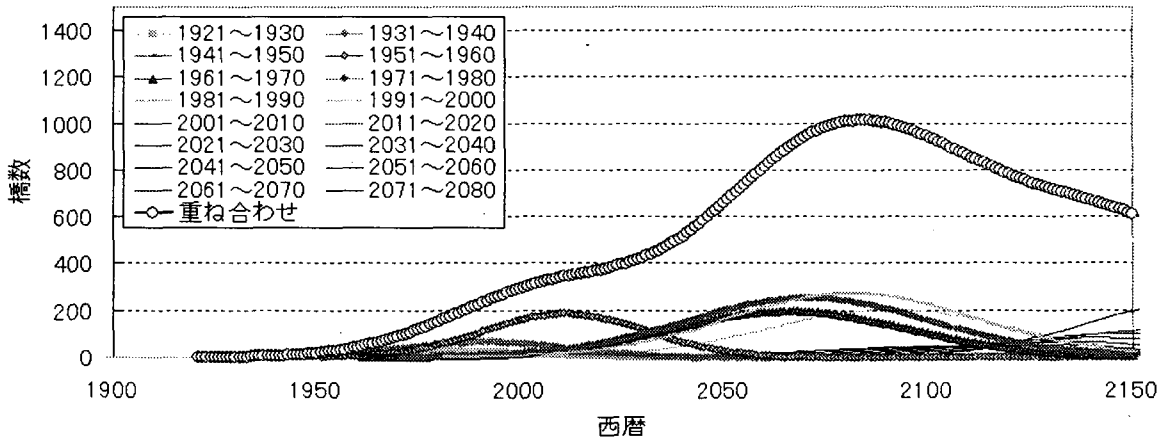


図-3.6.27 寿命分布曲線 (Ⅲ-B-2-②)

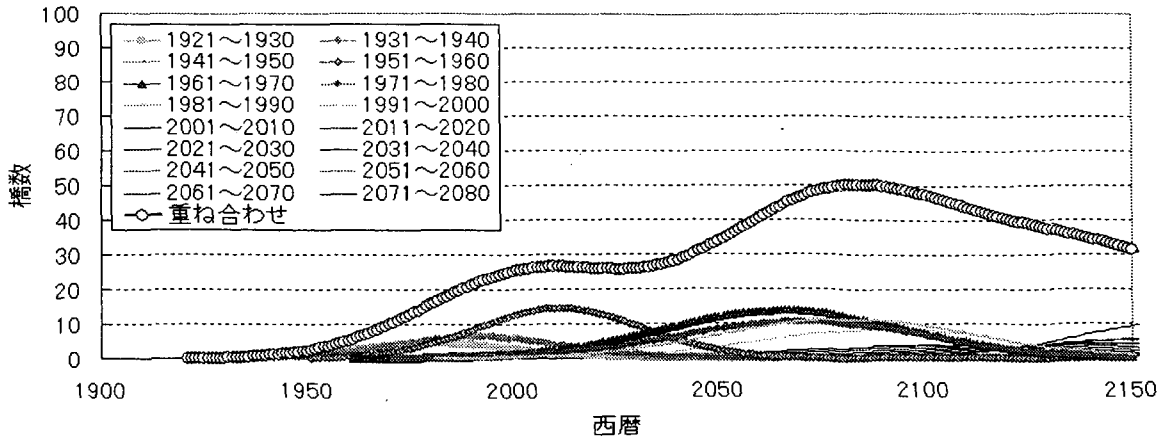


図-3.6.28 寿命分布曲線 (Ⅲ-B-3-②)

d) 長寿命化 ③高度成長期 (1961~1980) ×1.5

表-3.6.9 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1921~1930	60	20	
1931~1940	60	20	
1941~1950	60	20	
1951~1960	60	20	
1961~1970	105	30	長寿命化
1971~1980	150	30	長寿命化
1981~1990	100	30	
1991~2000	100	30	
2000~	100	30	2001年現況橋架数を維持すると仮定

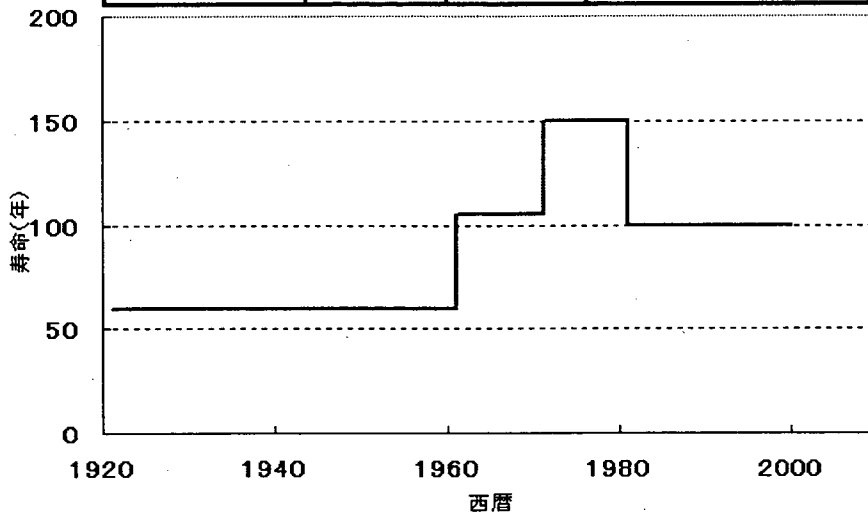


図-3.6.29 年代別平均寿命イメージ

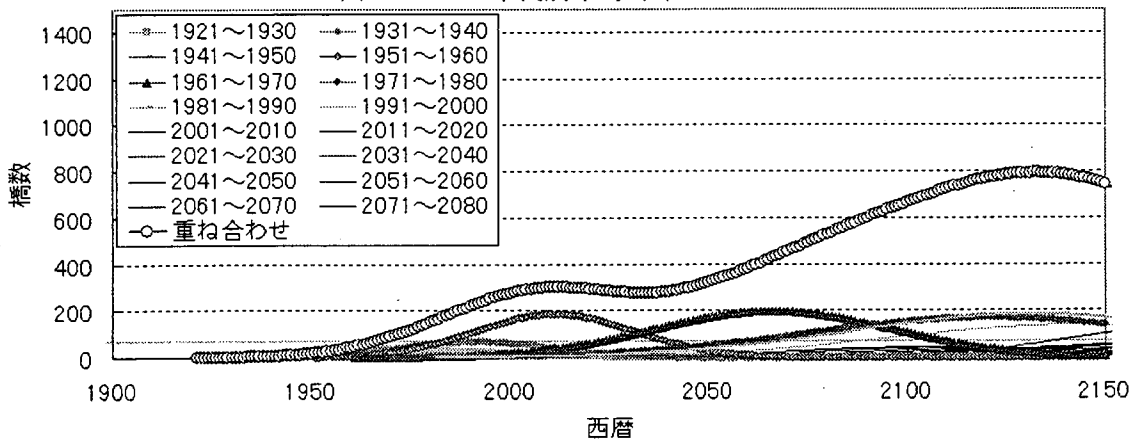


図-3.6.30 寿命分布曲線 (Ⅲ-B-2-③)

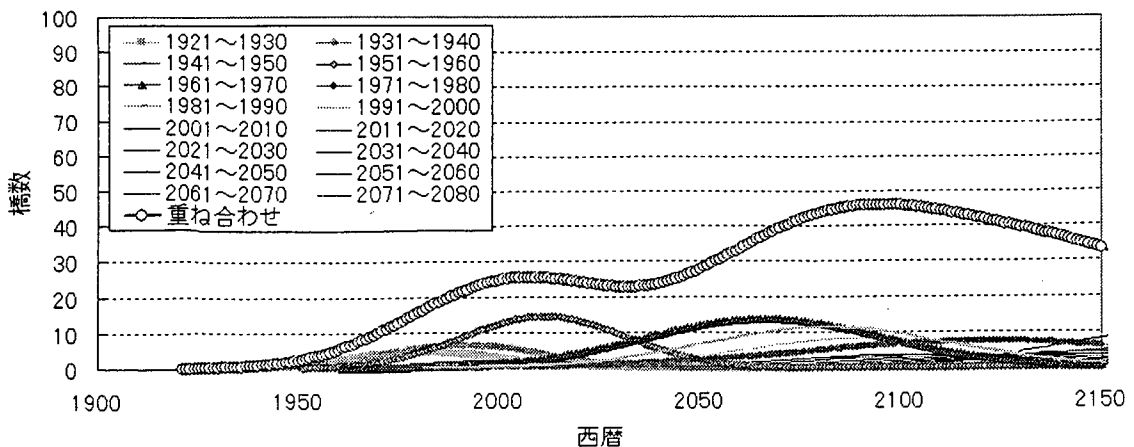


図-3.6.31 寿命分布曲線 (Ⅲ-B-3-③)



e) 長寿命化 ④1980年以前(～1980)のみ長寿命化

表-3.6.10 年代別寿命特性

架設年次	平均寿命	標準偏差	備考
1921～1930	90	30	長寿命化
1931～1940	90	30	長寿命化
1941～1950	90	30	長寿命化
1951～1960	90	30	長寿命化
1961～1970	105	30	長寿命化
1971～1980	150	45	長寿命化
1981～1990	100	30	
1991～2000	100	30	

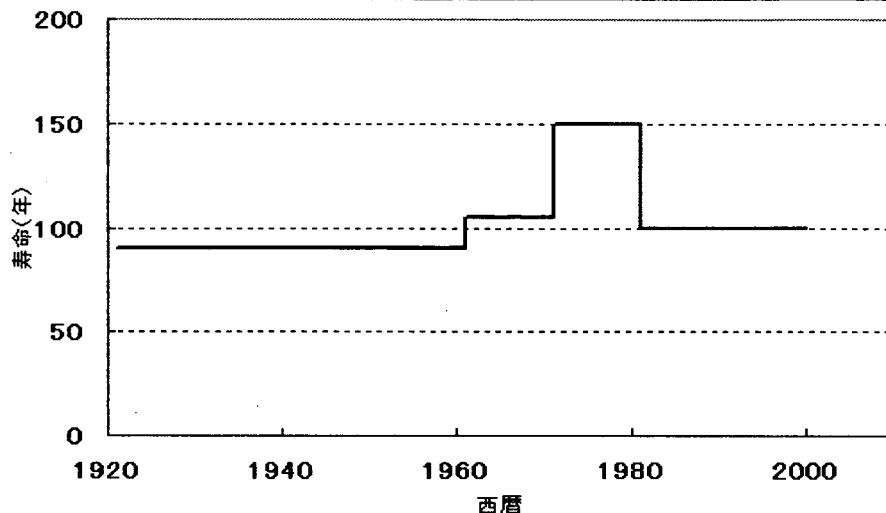


図-3.6.32 年代別平均寿命イメージ

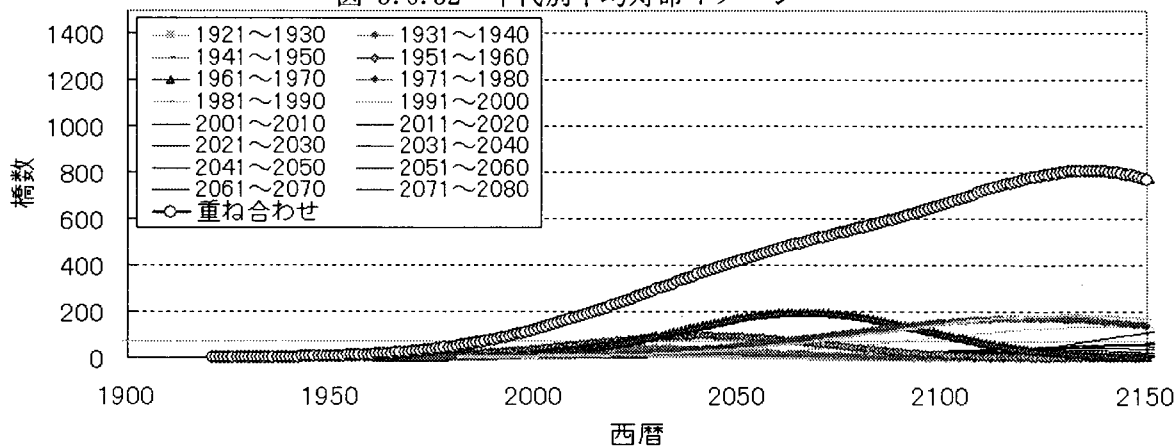


図-3.6.33 寿命分布曲線(Ⅲ-B-2-④)

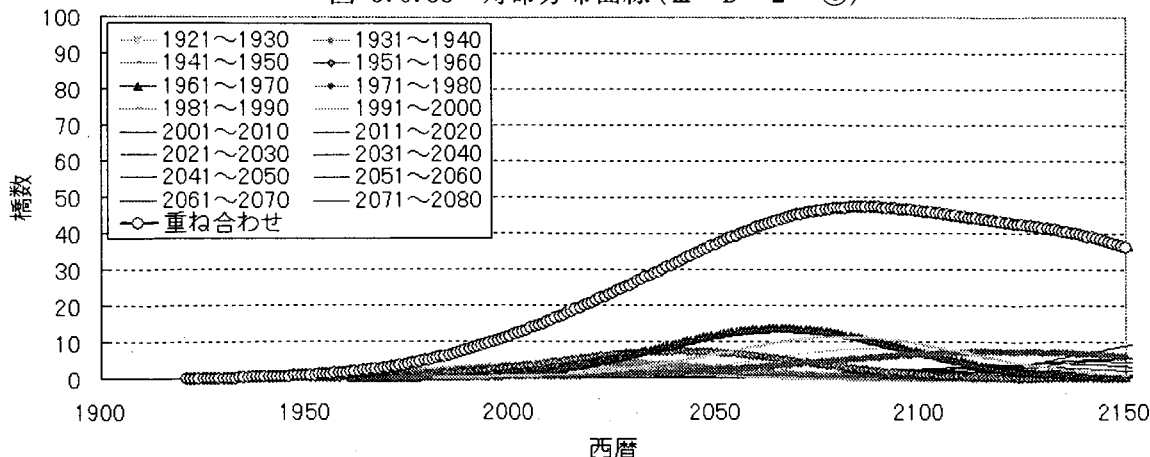


図-3.6.34 寿命分布曲線(Ⅲ-B-3-④)

e) 長寿命化前後の比較

全橋（基本ケース、①②③④）の比較

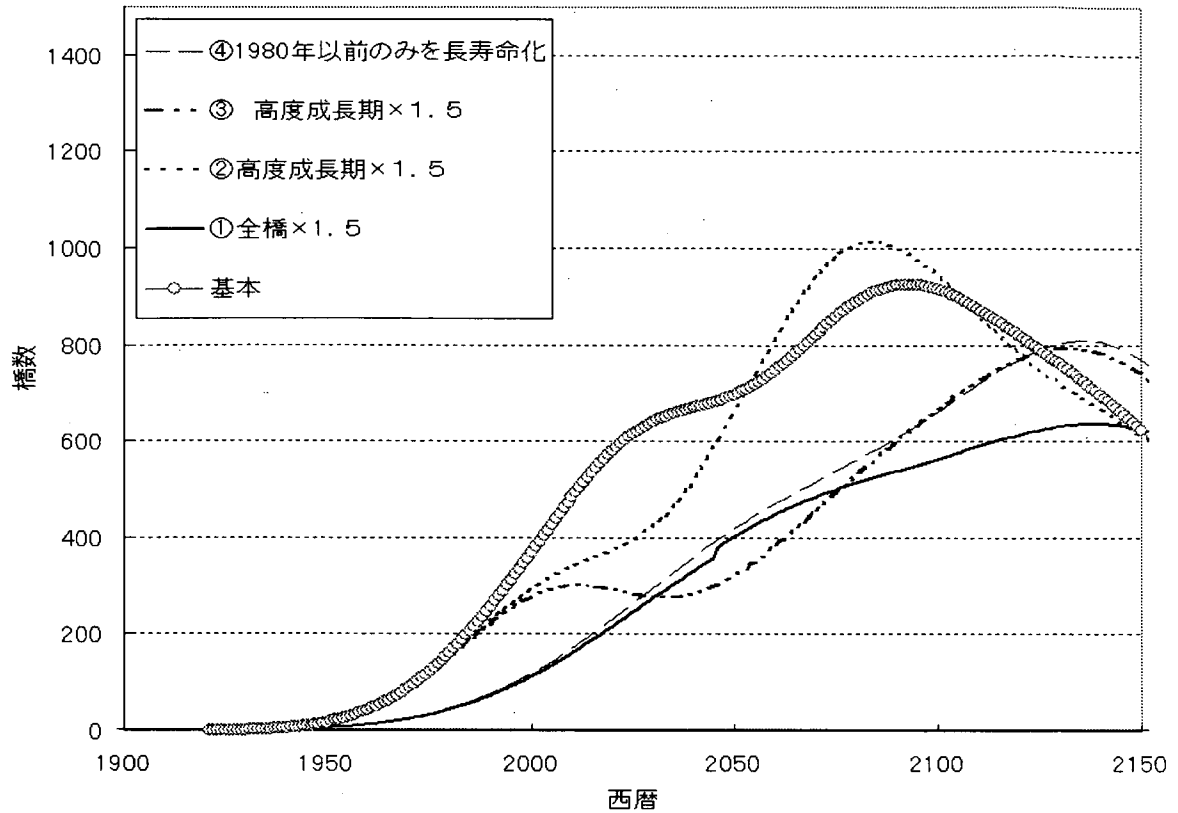


図-3.6.34 寿命分布曲線 (Ⅲ-B-2-①~④)

直轄（基本ケース、①②③④）の比較

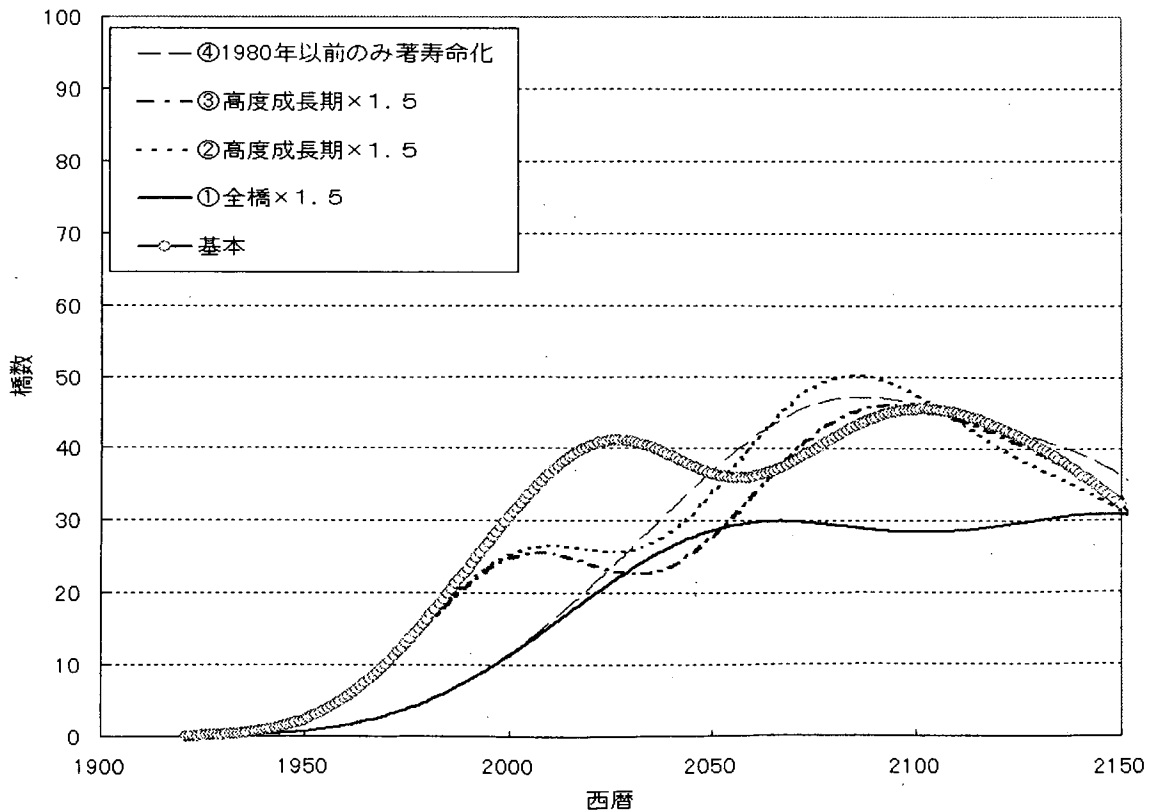


図-3.6.35 寿命分布曲線 (Ⅲ-B-3-①~④)

## 第4章 将来の維持管理費用の推計

### 4.1 概要

前章までに試算を行った橋梁の架替推移の結果を用いて架替更新費用、現存橋梁にかかる維持管理費、架替られた橋梁の維持管理費について第3章までの結果を用いて将来の推計を行った。

本検討では、多くの情報を公開資料から推定や経験的な数字で補っており、試算結果の絶対値については信頼性が定量的に検証されない。したがって考察は主として経年的な傾向などの定性的なものにとどまる。

### 4.2 更新費用の推計対象

架替更新費用の推計対象は、架替橋梁の推計を行ったもののうち、橋種の分類、架替理由による分類を行わない代表的な基本ケースと、長寿命化による架替推移の平準化効果が最も大きい全年代を長寿命化させたものを対象とした。なお、推計は将来にわたり現在の橋梁数の維持した場合で行った。

以下に架替更新費用の推計を行ったケースを示す。

- ・現状管理を継続した場合（基本ケース：I-B-2、I-B-3）
- ・長寿命化を実施した場合（全橋梁の寿命1.5倍：I-B-2-①、I-B-3-①）

### 4.3 更新費用の計算方法

#### 4.3.1 寿命分布曲線

更新費用の推計に使用する架替橋梁数は、前章までに推定した寿命分布曲線を用いた。使用した寿命分布曲線の寿命特性を表-4.3.1に示す。

表-4.3.1 架設年次ごとの寿命特性（基本ケース）

架設年次	平均	標準偏差
1921～1930	40	10
1931～1940	40	10
1941～1950	30	10
1951～1960	60	20
1961～1970	70	20
1971～1980	70	20
1981～1990	100	30
1991～2000	100	30
2000～	100	30

#### 4.3.2 更新橋梁数の補正

前章までに作成した寿命分布曲線は、架替実績に対する誤差、長寿命化の際に寿命分布曲線上では過去に長寿命化すべき橋梁の長寿命化の対処として以下の補正を行った。

①全橋梁の場合

全橋梁の寿命分布曲線（基本ケース）より得られる更新橋梁数は、ほぼ実績値を再現している（表-4.3.2）。しかし、このままでは長寿命化した場合の寿命曲線は、過去においても長寿命化を目的とした補修を実施してきた結果を表すものであるが、これまで長寿命化補修を実施には行っていないと考えて、現時点における更新橋梁数を現状にすりつける必要がある。

ここでは、以下に示す方法で長寿命化の寿命分布曲線の補正を行った。

- ・現時点の更新橋梁数を現状（基本ケース）の値に設定し、面積 A1 と A2 が等しくなるように 30 年以内ですりつけ補正する。

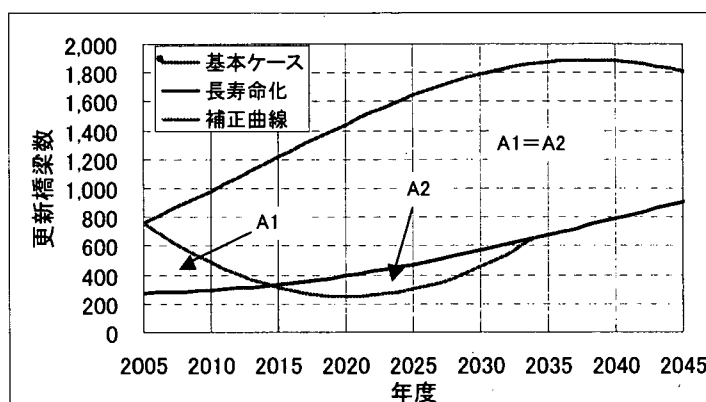


図-4.3.1 寿命曲線（長寿命化）の実績更新橋梁数に基づく補正

表-4.3.2 架替実績および寿命分布曲線対応表

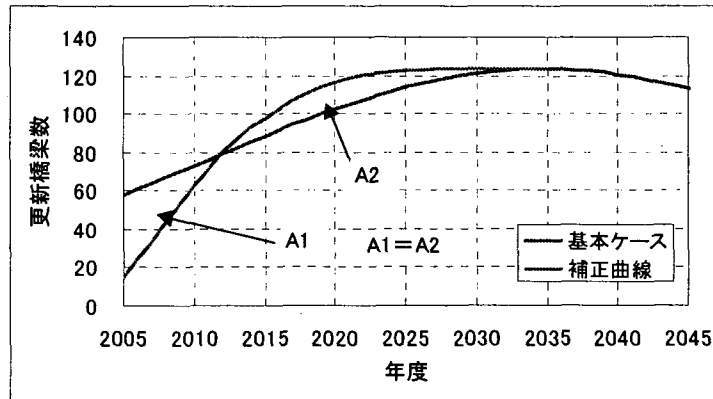
架替調査対象	年次(年)	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
一般国道(直轄含)、都道府県道	①架替データ(橋)	171	162	162	166	150	162	178	247
	②寿命曲線(橋)	145	141	137	134	132	131	132	133
	②/①(%)	85%	87%	85%	81%	88%	81%	74%	54%
直轄	③架替データ(橋)	11	15	20	11	15	18	20	18
	④寿命曲線(橋)	29	28	28	27	27	26	26	27
	④/③(%)	267%	189%	138%	245%	177%	146%	132%	148%

架替調査対象	年次(年)	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
一般国道(直轄含)、都道府県道	①架替データ(橋)	190	179	187	175	223	180	180
	②寿命曲線(橋)	135	139	144	149	156	164	172
	②/①(%)	71%	77%	77%	85%	70%	91%	96%
直轄	③架替データ(橋)	13	16	15	7	17	16	15
	④寿命曲線(橋)	27	28	29	30	31	33	35
	④/③(%)	208%	173%	192%	427%	184%	205%	230%

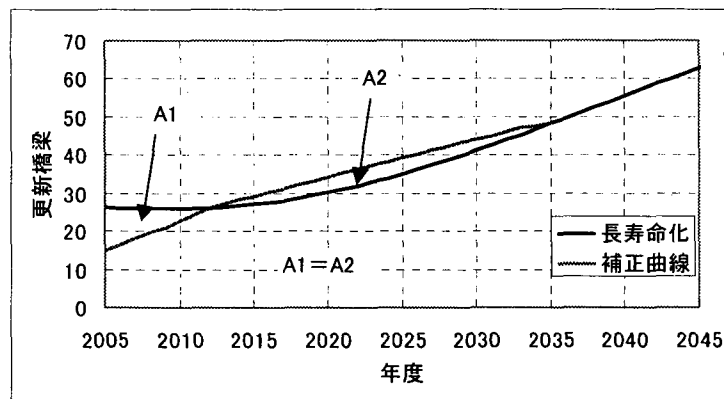
②直轄橋梁の場合

直轄国道の場合、統計的に求めた寿命分布曲線より得られる更新橋梁数と直轄の架替え実績値との間に乖離が生じるため（表-4.3.2）、ここでは、以下に示す方法で寿命分布曲線の補正を行った。

- ・現時点の更新橋梁数を最近 10 年間の直轄架替え実績（平均 15 橋）に設定し、面積 A1 と A2 が等しくなるように、30 年以内で統計的に求めた寿命曲線にすりつけ補正する。



i) 基本ケース



ii) 長寿命化

図-4.3.1 寿命分布曲線の実績更新橋梁数に基づく補正

#### 4. 3. 3 維持修繕・更新費用の計算

維持修繕費及び更新費用の推計方法は以下の通りである。

##### ①現状管理を継続した場合（基本ケース）

$i$  年度の維持修繕・更新費用  $Ca(i)$  の計算方法

$$Ca(i) = C1 \cdot N1(i) + C2 \cdot N2(i) + C3 \cdot N3(i)$$

ここに、

$C1$  : 残存橋梁に対する1橋当たりの補修費用

$C2$  : 既に更新された橋梁に対する1橋当たりの補修費用

$C3$  : 1橋当たりの更新費用

$N1(i)$  :  $i$  年度の残存橋梁数

$N2(i)$  :  $i-1$  年度までに更新された橋梁のうち、 $i$  年度に補修が必要な橋梁数

$N3(i)$  :  $i$  年度の更新橋梁数

※  $i$  年度の残存橋梁数とは、現在から  $i$  年度までに更新された橋梁数を現況の橋梁数から差し引いた橋梁数、すなわち現況橋梁数のうち一度も更新していない橋梁数をいう。

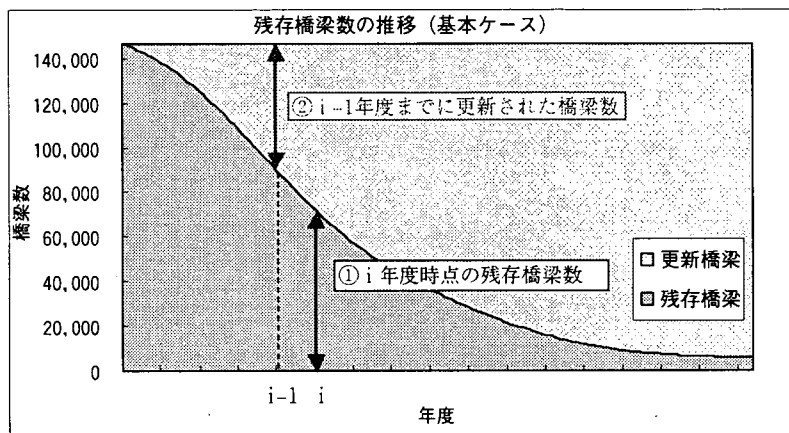


図-4.3.3 現況橋梁数の維持を考慮しない場合の残存・更新橋梁数（基本ケース）

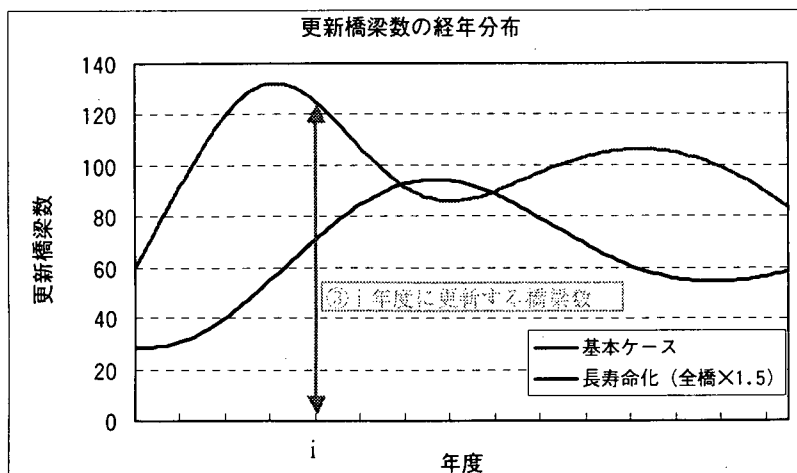


図-4.3.4 現況橋梁数を維持すると仮定した場合の寿命分布曲線（基本ケース）

②長寿命化を実施した場合

$i$ 年度の維持修繕・更新費用  $Cb(i)$ の計算方法

$$Cb(i) = C1 \cdot (N1(i) - N4(i+40)) + C2 \cdot N2(i) + C3 \cdot N3(i) + C4(i)$$

ここに、

$C1$  : 残存橋梁に対する1橋当たりの補修費用

$C2$  : 既に更新された橋梁に対する1橋当たりの補修費用

$C3$  : 1橋当たりの更新費用

$C4(i)$  :  $i$ 年度に必要な長寿命化を目的とした補修費用

$N1(i)$  :  $i$ 年度の残存橋梁数

$N2(i)$  :  $i-1$ 年度までに更新された橋梁のうち、 $i$ 年度に補修が必要な橋梁数

$N3(i)$  :  $i$ 年度の更新橋梁数

$N4(i+40)$  :  $i$ 年度に長寿命化補修の対象となる橋梁数

$C4(i)$ の算定方法に関する考え方を参考-1に示す。

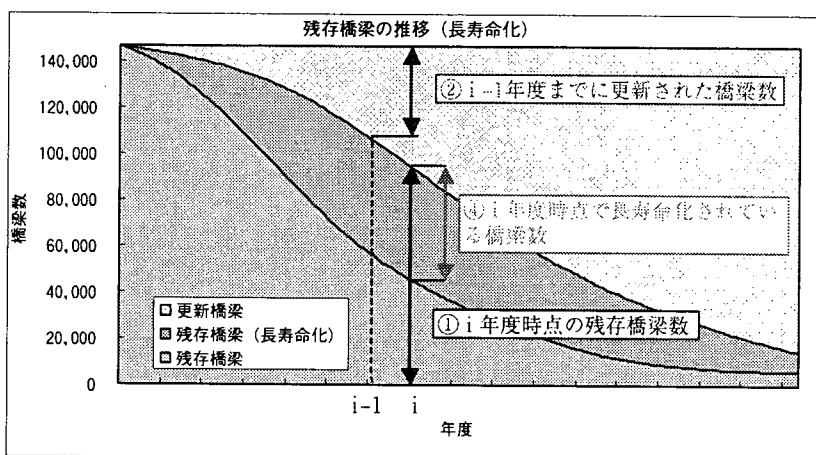


図-4.3.5 現況橋梁数の維持を考慮しない場合の残存・更新橋梁数（長寿命化）

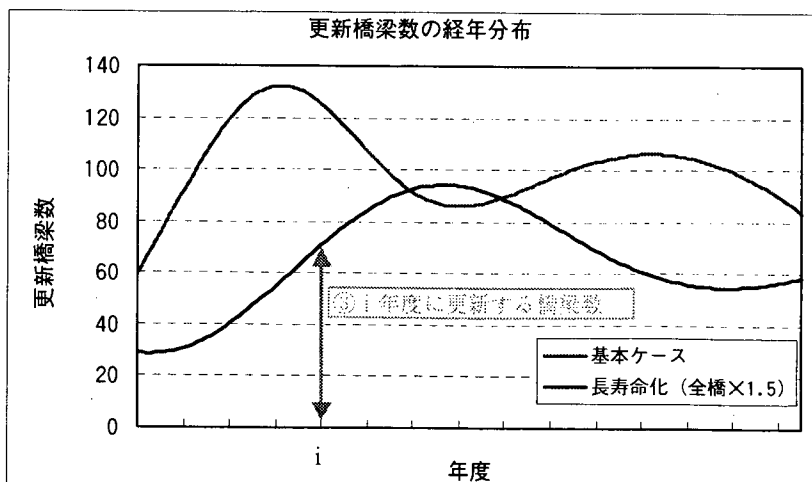
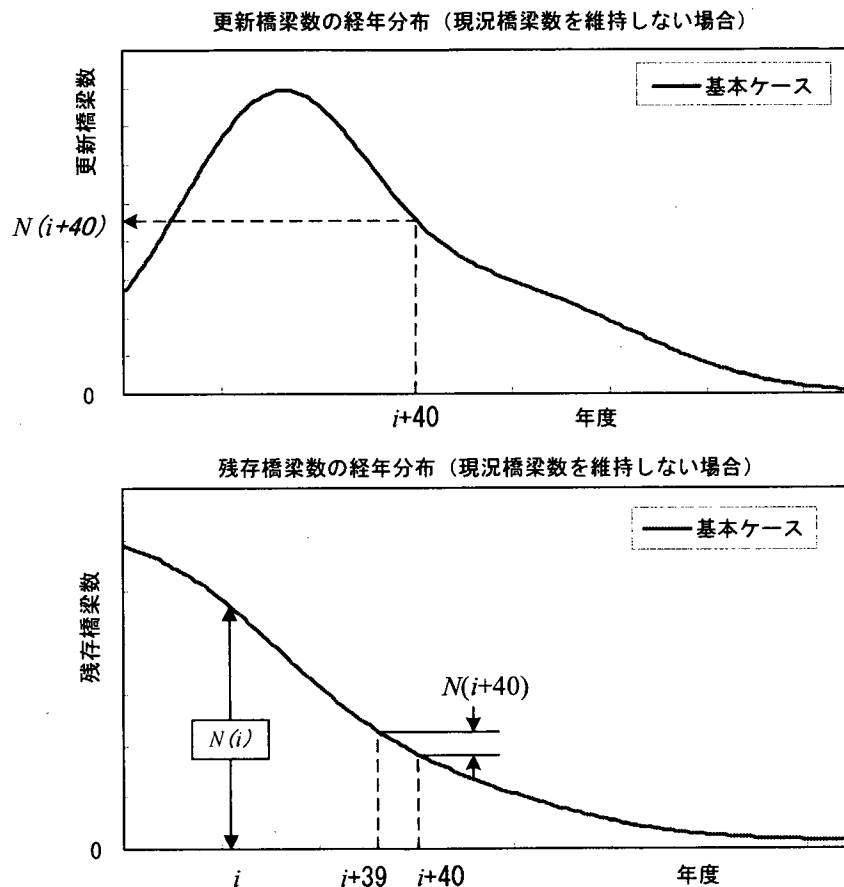


図-4.3.6 現況橋梁数を維持すると仮定した場合の寿命分布曲線

・ 残存橋梁に対する補修対象橋梁数の考え方

現状において ( $i+40$ ) 年度に更新となる橋梁 (橋梁数:  $N(i+40)$ ) を長寿命化するためには、 $i$ 年度に長寿命化のための補修を実施する必要がある (付属資料③)。

したがって、 $i$ 年度の残存橋梁に対する補修対象は、残存橋梁数  $N(i)$  から長寿命化補修橋梁数  $N(i+40)$  を差し引いた橋梁数となる。



$i$ 年度の長寿命化補修対象橋梁数:  $N(i+40)$

$i$ 年度の残存橋梁に対する補修対象橋梁数:  $N(i) - N(i+40)$

図-4.3.7



#### 4.3.4 単価の設定

単価の設定においては、以下の費用に分類を行い必要な単価の設定を行った。

- ・ 残存橋梁に対する1橋当たりの補修費用
- ・ 既に更新された橋梁に対する1橋当たりの補修費用
- ・ 1橋当たりの更新費用
- ・ 1当たりの長寿命化費用

##### ①残存橋梁に対する1橋当たりの補修費用

- ・ 残存橋梁に対する補修は、定期的実施する項目および事後保全的な補修を対象とする（表-4.3.3、4.3.4）。
- ・ 評価開始年における各部材の劣化状況が不明であり、補修時期を特定できないことから、年間当たりの補修工事費に換算する。

表-4.3.3 全橋梁対象

対象部材	直工単価 (千円/橋)	工事費単価(1) (千円/橋)	橋梁数比率	工事費単価(2) (千円/橋)	補修サイクル (年)	工事費単価(3) (千円/橋/年)	備考
桁・床版・下部構造	3,116	4,675	98.4%	4,600	-	4,800	事後保全的補修
鋼床版	13,427	20,141	4.4%	886	15	59	塗装塗替
鋼桁	8,196	12,294	39.0%	4,795	15	320	
支承	21,350	32,025	44.0%	14,091	30	470	交換
伸縮装置	4,297	6,445	98.4%	6,342	30	211	交換
小計						590	支承除く
高欄、地覆、その他	156	234	99.6%	233	-	233	維持修繕費
備考		直工×1.5	総橋梁数に対する当該部材を有する橋梁数比率	(1)×橋梁数比率		(2)÷補修サイクル	

表-4.3.4 直轄橋梁対象

対象部材	直工単価 (千円/橋)	工事費単価(1) (千円/橋)	橋梁数比率	工事費単価(2) (千円/橋)	補修サイクル (年)	工事費単価(3) (千円/橋/年)	備考
桁・床版・下部構造	8,912	13,368	99.6%	13,315	-	13,315	事後保全的補修
鋼床版	46,231	69,346	2.9%	2,011	15	134	塗装塗替
鋼桁	22,491	33,737	52.7%	17,779	15	1,185	
支承	25,896	38,844	44.0%	17,091	30	570	交換
伸縮装置	6,417	9,626	99.6%	9,587	30	320	交換
小計						1,640	支承除く
高欄、地覆、その他	446	668	99.6%	666	-	666	維持修繕費
備考		直工×1.5	総橋梁数に対する当該部材を有する橋梁数比率	(1)×橋梁数比率		(2)÷補修サイクル	

(注)

- ・ 桁・床版、下部構造にかかる事後保全的な補修費用、および高欄・地覆、その他にかかる維持修繕費用は、2003 道路統計年報（橋梁補修費）および補修橋梁数比率を用いて設定した。ここ

で、補修橋梁数比率は、「1-構造物保全率」とし、その増加率は0.5%と仮定した。

- ・塗装塗替のサイクルは、ここでは15年と設定した。
- ・支承の交換サイクルは、鋼製支承の平均的なサイクル30年とし、ゴム支承に交換するため再交換の必要はないものとした。この考えに基づき、支承の交換は1回のみとし、現時点から30年間に對し年間当たりの補修費として計上し、31年目以降は補修費が発生しないものとした。
- ・支承の交換は鋼製支承を有する橋梁を対象とした。

②既に更新された橋梁に対する1橋当たりの補修費用

- ・更新済みの橋梁に対する補修は、定期的実施する項目、および年間あたりの維持費用を対象とする(表-4.3.5、4.3.6)。
- ・塗装塗替および伸縮装置交換の時期については、更新年から補修サイクルを考慮して設定する。
- ・支承の定期交換については、更新の際にゴム支承が採用されるものと考え、その費用を対象から除外する。

表-4.3.5 全橋梁対象

対象部材	直工単価 (千円/橋)	工事費単価(1) (千円/橋)	橋梁数比率	工事費単価(2) (千円/橋)	補修サイクル (年)	備考
鋼床版	13,427	20,141	4.4%	886	15	塗装塗替
鋼桁	8,196	12,294	39.0%	4,795	15	
伸縮装置	4,297	6,445	98.4%	6,342	30	交換
桁・床版・下部構造	31	47	99.6%	47	-	維持費
高欄、地覆、その他	156	234	99.6%	233	-	維持修繕費
合計				12,300		
備考		直工×1.5	総橋梁数に対する当該部材を有する橋梁数比率	(1)×橋梁数比率		

表-4.3.6 直轄橋梁対象

対象部材	直工単価 (千円/橋)	工事費単価(1) (千円/橋)	橋梁数比率	工事費単価(2) (千円/橋)	補修サイクル (年)	備考
鋼床版	46,231	69,346	2.9%	2,011	15	塗装塗替
鋼桁	22,491	33,737	52.7%	17,779	15	
伸縮装置	6,417	9,626	99.6%	9,587	30	交換
桁・床版・下部構造	89	134	99.6%	133	-	維持費
高欄、地覆、その他	446	668	99.6%	666	-	維持修繕費
合計				30,180		
備考		直工×1.5	総橋梁数に対する当該部材を有する橋梁数比率	(1)×橋梁数比率		

(注) 桁・床版、下部構造にかかる維持費用、および高欄・地覆、その他にかかる維持修繕費用は、2003道路統計年報(橋梁補修費)を用いて設定した。

③1 橋当たりの更新費用

表-4.3.7 全橋梁対象

対象	直工単価 (千円/橋)	工事費単価 (千円/橋)	橋梁数比率	工事費単価 (千円/橋)
鋼橋	-	283,941	39.0%	110,737
コンクリート橋	-	217,980	57.3%	124,903
混合橋	-	678,148	2.1%	14,241
石橋、木橋、その他	-	-	1.6%	-
合計				249,880
備考		付属④	総橋梁数に対する当該種別の橋梁数比率	

表-4.3.8 直轄橋梁対象

対象	直工単価 (千円/橋)	工事費単価 (千円/橋)	橋梁数比率	工事費単価 (千円/橋)
鋼橋	-	811,990	52.7%	427,919
コンクリート橋	-	496,925	43.7%	217,156
混合橋	-	2,749,594	3.1%	85,237
石橋、木橋、その他	-	-	0.4%	-
合計				730,310
備考		付属④	総橋梁数に対する当該種別の橋梁数比率	

(注)

- ・ 橋梁の架替え費用は、「橋梁の架替に関する調査結果(Ⅲ)」(土木研究所資料第 3512 号、平成 9 年 10 月)の架替費用の整理結果を基に設定した(付属資料⑤)。
- ・ 混合橋については、鋼橋の単価を適用することとした。

④ 1 橋当たりの長寿命化費用

- ・長寿命化を目的とした補修は、コンクリート桁、コンクリート床版、コンクリート下部構造に対する予防保全的な補修を対象とする（表-4.3.9, 4.3.10）
- ・長寿命化補修のサイクルは、全国点検結果の分析をもとに、30年と設定した。
- ・各年度に必要となる長寿命化補修費用の算出方法については、付属資料③に示す。

表-4.3.9 全橋梁対象

対象	直工単価 (千円/橋)	工事費単価(1) (千円/橋)	橋梁数比率	工事費単価(2) (千円/橋)	補修サイクル (年)	工事費単価(3) (千円/橋/年)	備考
コンクリート主桁	2,657	3,986	57.3%	2,284	30	76	疲労、塩害、アル骨、中性化等に対する予防保全的補修
コンクリート床版	47,930	71,896	19.9%	14,307	30	477	
コンクリート下部構造	1,830	2,744	98.4%	2,700	30	90	
合計				19,290		640	
備考		直工×1.5	総橋梁数に対する当該部材を有する橋梁数比率	(1)×橋梁数比率		(2)÷補修サイクル	

表-4.3.10 直轄橋梁対象

対象	直工単価 (千円/橋)	工事費単価(1) (千円/橋)	橋梁数比率	工事費単価(2) (千円/橋)	補修サイクル (年)	工事費単価(3) (千円/橋/年)	備考
コンクリート主桁	5,814	8,721	43.7%	3,811	30	127	疲労、塩害、アル骨、中性化等に対する予防保全的補修
コンクリート床版	118,684	178,026	28.3%	50,381	30	1,679	
コンクリート下部構造	3,097	4,645	99.6%	4,626	30	154	
合計				58,820		1,960	
備考		直工×1.5	総橋梁数に対する当該部材を有する橋梁数比率	(1)×橋梁数比率		(2)÷補修サイクル	

(注)

- ・コンクリート床版は、鋼橋のRC床版を対象とする。
- ・コンクリート床版については、適用示方書がS47道示以降のもの、すなわち鋼橋RC床版のうち56.9%について長寿命化が可能とした。

表-4.3.11

適用示方書	橋梁数比率	
	S47道示以前	43.1%
S47道示、S55道示	43.7%	56.9%
H2道示	5.8%	
H6道示以降	7.4%	

(\*)直轄国道対象

#### 4. 4 更新費用の計算結果

将来の維持修繕費及び更新費用の推移を 2005 年時点を 1.0 として以下に示す。

##### ① 全橋梁

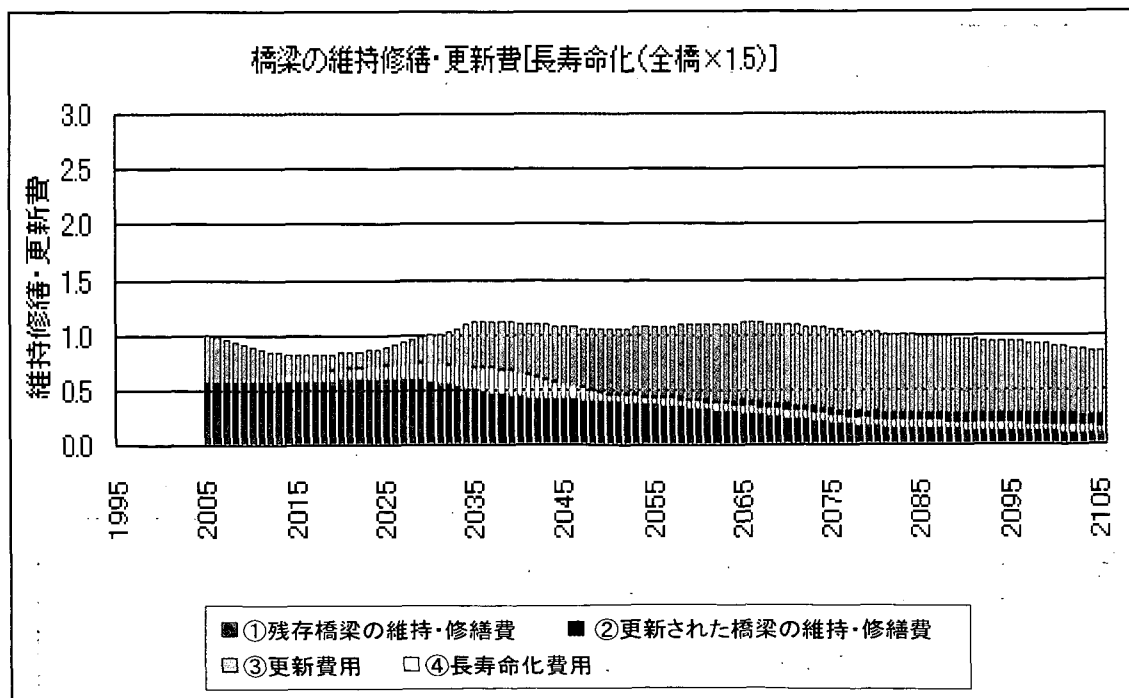
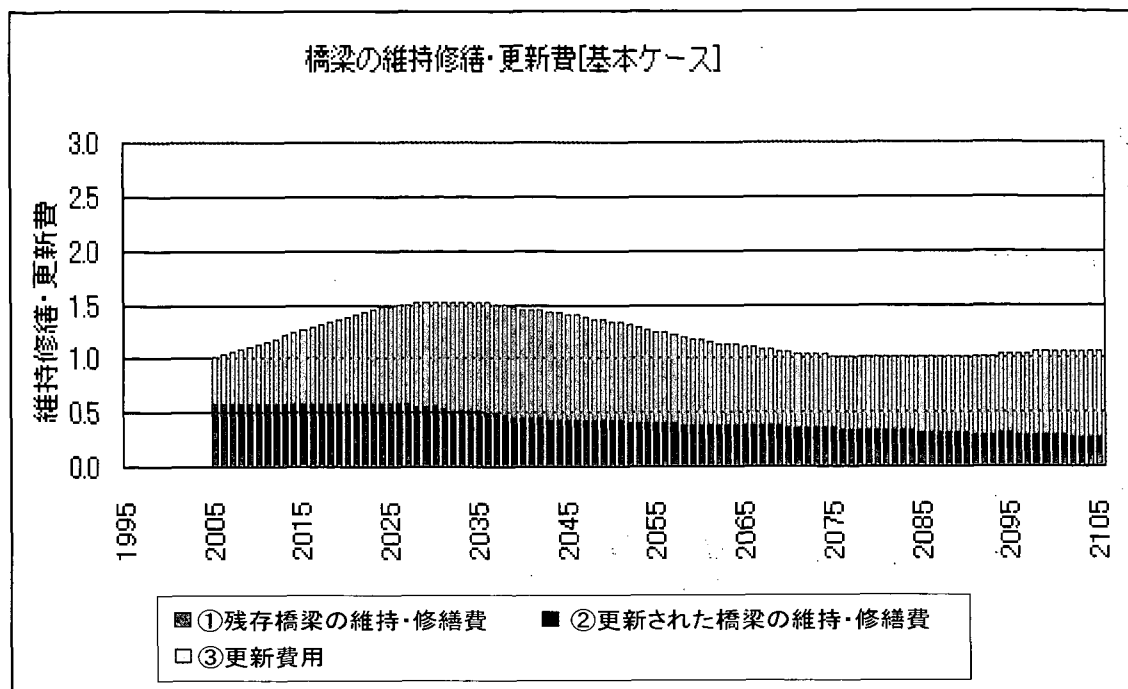


図-4.4.1 全橋梁の維持管理費の推移

②直轄桥梁

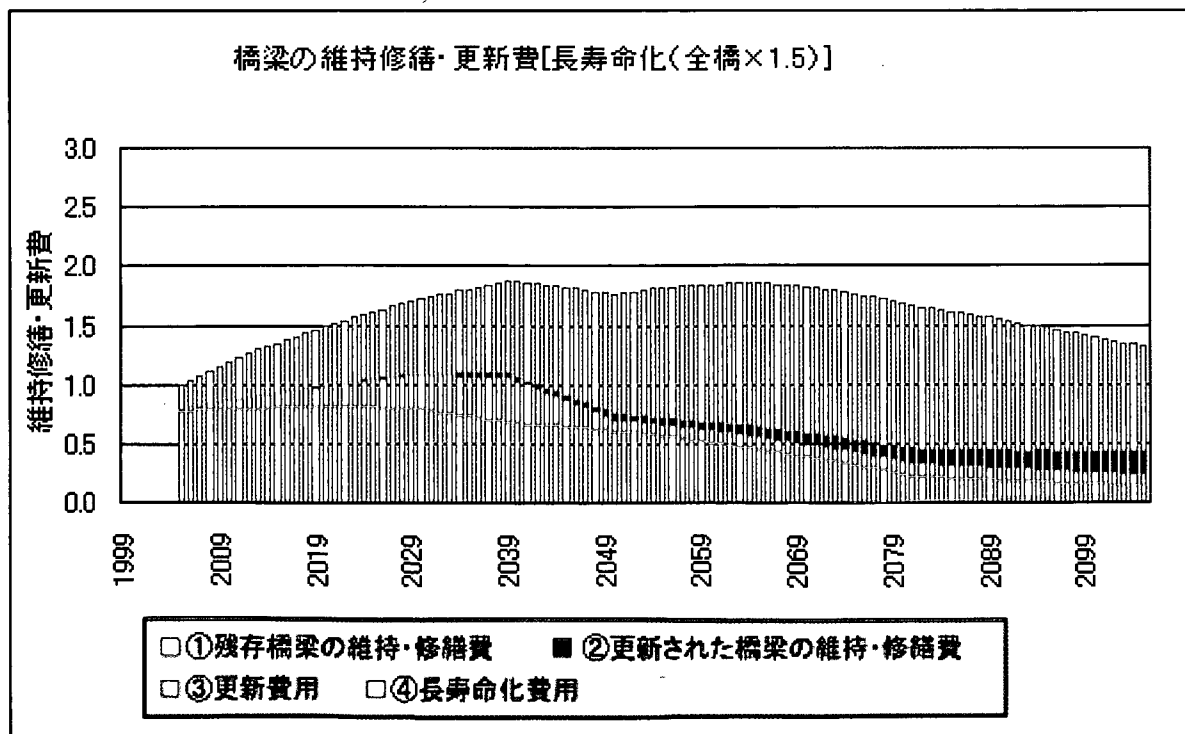
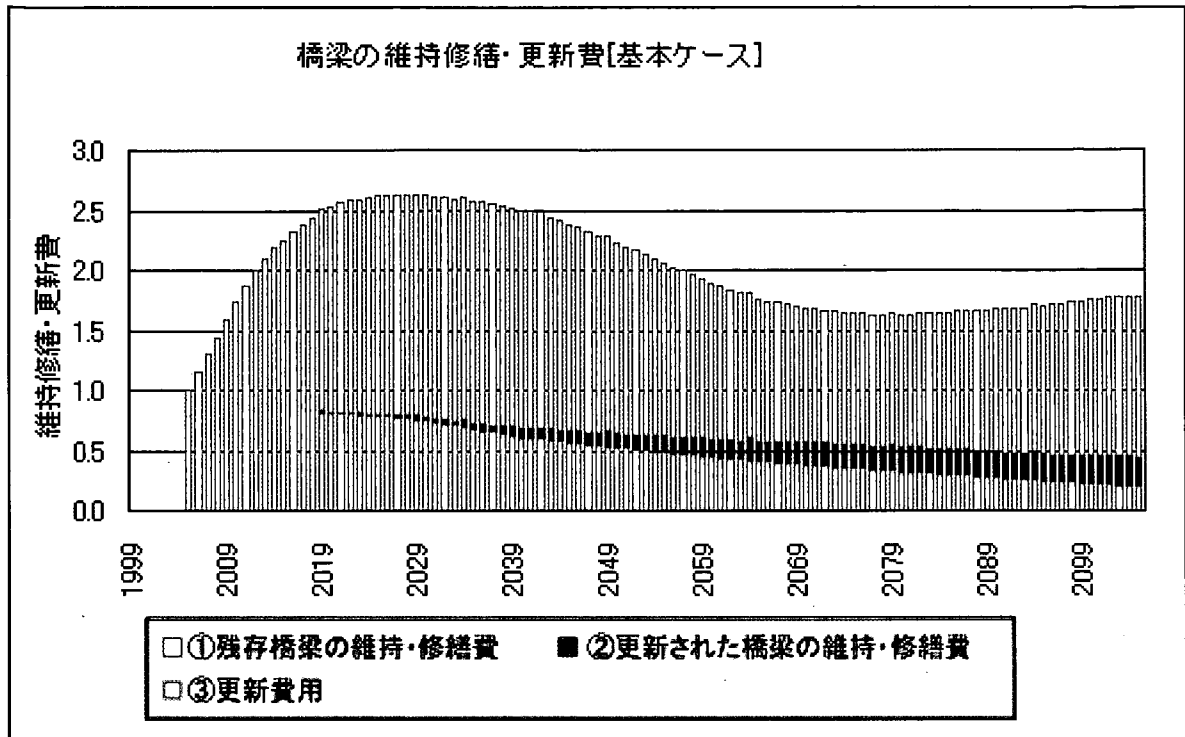


図-4.4.2 直轄桥梁の維持管理費の推移

## 第5章 まとめ

以上、将来の橋梁の架替数の推移及び維持管理費の推移についての傾向分析を行った。  
その結果、得られた主な知見は次の通りである。

### ①架替理由による違い

架替理由が物理的損傷のみのもとすべての架替理由（物理的損傷に機能的陳腐化を含めたもの）のものについて比較した場合、寿命の特性に大きな傾向の違いは見られず、将来の架替の推移に大きな傾向の違いはみられない。

### ②橋種による違い

橋梁の種類（鋼橋、コンクリート橋）について比較した場合、コンクリート橋の方が比較的寿命が長くなっている。また、そのケースでも架替推移のピークについても鋼橋の場合は 2040 年頃のピーク後架替橋梁数は減少傾向になるのに対して、コンクリート橋の場合には架替のピークが 2030 年まで架替数が急激に増加した後、その後 50 年程度なだらかながらも架替数が増加傾向になる。

### ③架替推移について

橋梁の架替数は、現存する橋梁（架替後の橋梁は含まない）について、高度成長期に架設された橋梁の架替が 2030 年～2040 年にかけてピークとなることから、全体の架替数も同時期にピークを迎え年間 1800 橋程度となる。また、直轄国道のみについても同様の傾向となりピーク時には年間 120 橋程度となる。（ケース：I-B）

また、架替後の橋梁を含めた場合（現存する橋梁数を維持）の架替の推移は、高度成長期に架設された橋梁の架替がピークを迎える 2030 年～2040 年にかけての現存橋梁の架替ピークとなり、その後 2120 年頃に 2 度目の架替のピークが訪れる。2 度目に訪れる架替ピークは、そのほとんどが 1 度架替られた橋梁であり、架替数は最初のピークよりも小さくなるのが分かる。これは、直轄国道のみについても同様の傾向である。

さらに、将来の新設橋梁として今後 20 年間を考慮した場合、新たに架設される橋梁の寿命を 100 年と設定したことにより、2120 年頃に訪れる 2 度目のピークでの架替橋梁数を増加させ、最初のピークとほぼ同じ架替橋梁数になる。

### ④長寿命化について

現在の事後保全的な管理から予防保全的な管理を行い現存橋梁の寿命を伸ばすと仮定し、長寿命化した検討ケースの試算を行った。長寿命化として全体の寿命を基本ケースより 1.5 倍にのぼした場合橋梁の架替ピークを約 1,800 橋から約 1,200 と 3 割程度抑制できることになる。また架替推移の平準化も同時に可能となる。（ケース：I-B）しかし、長寿命化を行う場合、一部の年代のみを長寿命化すると、長寿命しない年代とピークが重なることから、必ずしも架替ピークの平準化につながらない場合がある。

### ⑤平均余命について

2004 年以降の現存橋梁の平均余命の試算結果は全体では 51.7 年である。これを長寿命化すると 81.9

年となる。全体と直轄国道を比較すると、全体 51.7 年に対して、直轄国道 48.9 年と若干余命が短い。

(ケース I-B) この傾向はすべての試算ケースで現れている。これは、直轄国道に架設されている橋梁が、全体の橋梁より古い時代に架設され割合が多いためだと考えられる。

また、コンクリート橋と鋼橋で比較すると、コンクリート橋が鋼橋より余命が長い。これは、コンクリート橋のほうが新しい年代に架設された割合が鋼橋よりも多いためだと考えられる。

#### ⑥維持修繕及び更新費用の将来推計

将来の維持修繕及び更新費用は、維持修繕費よりも更新費用が大きなウェイトを占めるため、架替橋梁数とはほぼ同様に推移し、ピーク時では現在の維持修繕費及び更新費用は現在の 1.5 倍近く必要と試算される。しかし、長寿命化を行うことによって、架替橋梁数のピークを抑えることにより維持修繕費及び更新費用を平準化することが可能となる。

—以上—

#### 【参考文献】

- 1) 藤原和廣、岩崎泰彦：橋梁の架替に関する調査結果 (I) 土木研究所資料第 2723 号、1989 年 1 月
- 2) 藤原稔：橋梁の架替に関する調査結果 (II) 土木研究所資料第 2864 号、1990 年 3 月
- 3) 西川和廣、村越潤、上仙靖、福地友博、中島浩之：橋梁の架替に関する調査結果 (III) 土木研究所資料第 3512 号、1997 年 10 月
- 4) 国土交通省 道路局：道路統計年報 2003 年版



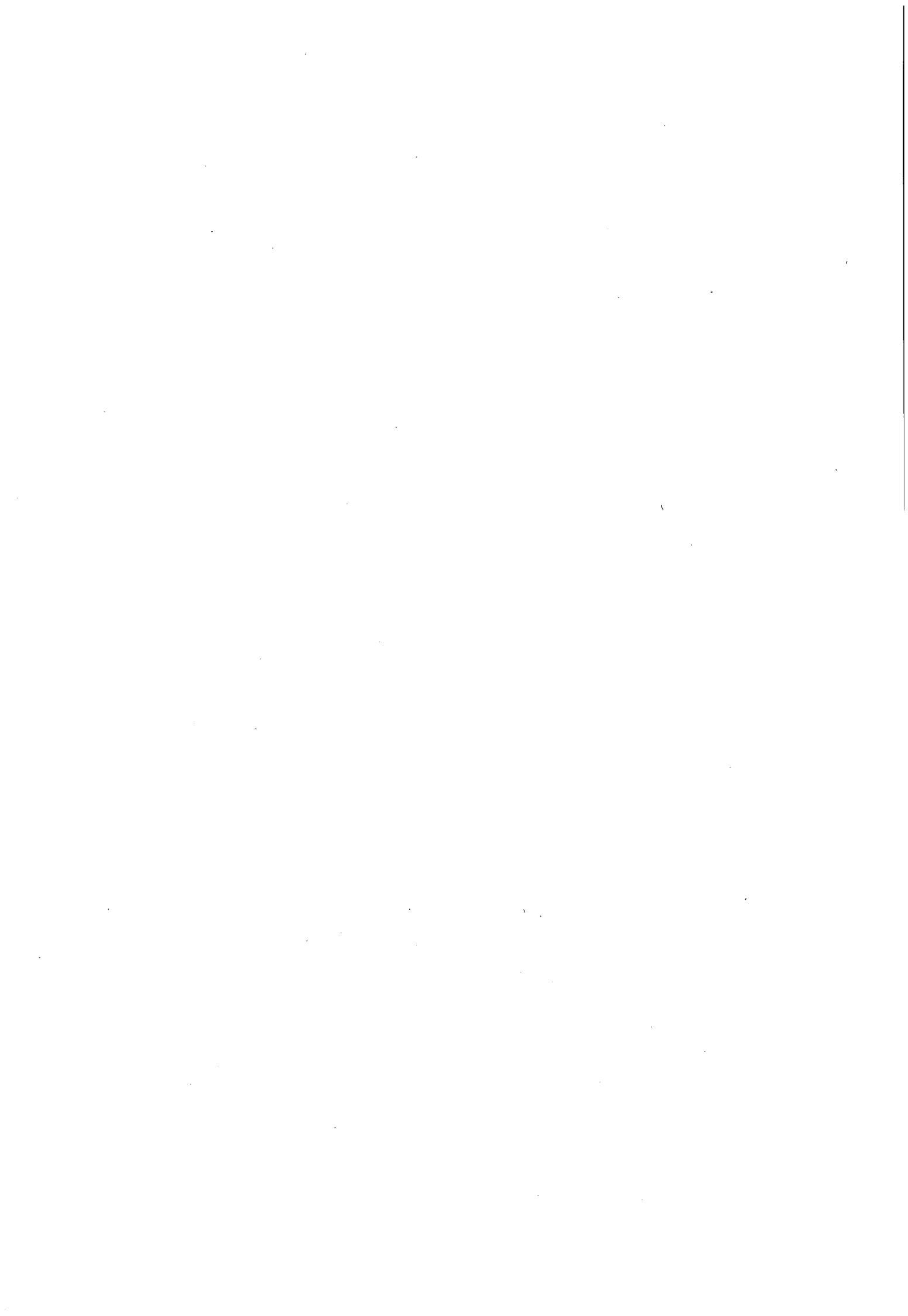
## 付属資料

### 使用データ一覧

- ①架替データ
- ②現存橋梁数データ

### 更新費用推計参考資料

- ③長寿命化補修費の算出について
- ④単価設定根拠
- ⑤架替費用の整理



① 架替データ

□ 全橋種 (陳腐化+損傷)

	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960			
1961	0	1	3	8	3	0	9	1	1	7	4	3	4	3	3	3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	2	2	1	4	0	3	1	0		
1965	1	0	2	3	0	0	5	6	6	6	7	8	6	6	10	6	6	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	2	3	4	1	4	3	2	1	0	2		
1969	0	2	3	0	0	4	3	7	6	5	4	6	10	6	4	10	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	1	1	0	2	3	1	3	3	4	1	4	4	0	1	0		
1970	2	5	2	2	0	2	4	4	8	8	11	11	5	6	11	4	2	0	2	3	1	0	0	0	1	1	0	1	0	2	3	3	6	4	4	1	1	1	4	2	3		
1971	2	3	1	5	4	0	6	3	3	7	8	5	9	6	13	7	6	2	2	3	2	4	0	1	0	0	0	2	1	2	3	4	10	6	0	5	4	2	4	2	4		
1972	2	4	1	1	6	0	6	3	7	10	6	12	14	13	4	9	5	8	3	0	5	1	1	0	0	1	0	0	3	3	6	8	3	5	5	3	5	6	3	2	2		
1973	0	1	1	5	6	1	9	8	5	10	17	13	9	7	15	11	10	9	5	1	1	1	0	0	1	0	0	0	3	3	6	8	3	5	5	3	5	6	3	2	2		
1974	1	2	0	2	5	1	3	3	8	7	3	11	6	12	4	12	4	5	4	3	1	1	2	1	1	0	1	1	1	3	5	2	10	9	2	8	5	4	4	7			
1975	0	1	3	3	1	0	3	4	4	5	3	4	5	4	6	4	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	7	5	7	6	5	7	6	5	4	7			
1976	1	0	1	4	0	0	3	3	3	5	2	6	7	10	6	2	4	6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	3	5	2	3	4	1	1	4	2		
1977	0	0	0	1	0	1	3	5	0	5	7	9	2	2	7	7	3	3	3	4	1	0	2	2	1	1	1	0	2	3	4	3	9	6	4	10	5	5	3	5	2		
1978	0	0	0	0	0	4	7	6	4	3	8	10	8	11	9	2	3	4	2	3	4	2	3	2	1	1	1	4	5	5	3	8	10	7	5	5	7	5	7	2	5		
1979	1	1	0	0	1	0	2	6	3	5	6	9	12	8	11	9	2	1	1	1	2	2	1	1	1	5	0	0	4	3	1	3	3	5	6	7	6	7	6	8	9	5	
1980	2	0	0	0	0	0	5	8	5	4	3	7	5	7	16	6	7	5	1	7	2	0	0	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	5	4	
1981	0	0	0	1	0	1	2	3	3	5	2	9	7	12	10	7	7	4	3	0	0	0	1	2	0	0	0	1	1	0	5	5	8	4	1	3	4	4	6	6	5		
1982	0	0	0	1	0	0	2	4	3	6	7	2	9	5	12	3	3	4	3	4	3	0	0	1	1	1	0	0	3	1	3	2	4	1	3	4	1	3	4	4	6	6	5
1983	0	0	0	0	0	3	1	3	2	6	5	9	7	8	5	2	4	0	2	3	0	1	1	1	1	0	0	0	2	6	1	2	2	7	4	5	6	5	8	5	4		
1984	0	1	0	0	1	0	2	6	1	5	6	5	6	7	8	6	7	4	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	3	4	2	7	4	5	6	9	5	4	9	4		
1985	0	0	0	1	0	2	2	6	1	2	6	1	5	6	7	8	6	7	4	2	0	1	1	0	0	0	0	0	2	3	2	7	5	6	9	5	4	4	9	4	9		
1986	0	1	0	2	2	0	3	4	5	2	4	8	7	6	6	4	7	1	1	5	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	3	0	3	3	3	2	2	6	4		
1987	0	0	0	2	0	3	4	5	1	4	6	5	7	6	5	7	2	2	1	2	1	0	1	3	0	0	0	0	0	1	4	8	8	4	11	8	9	13	9	7	8		
1988	2	0	0	2	3	4	3	8	3	10	8	8	12	14	5	1	3	5	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	3	2	7	6	11	9	4	7	3	2	2		
1989	1	0	1	1	1	4	0	5	0	2	6	7	6	4	7	2	2	4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	2	7	6	7	6	7	7	18	13	7	
1990	1	0	1	0	1	0	3	2	3	5	6	3	4	0	6	3	2	7	1	2	2	0	1	1	0	0	0	1	0	2	1	0	2	1	4	4	6	9	5	7	4	6	
1991	0	0	0	2	2	4	2	1	6	4	8	7	6	1	3	5	2	7	1	2	2	0	1	1	0	0	0	0	0	1	2	3	2	3	11	6	6	4	10	6			
1992	0	0	0	0	1	0	2	2	6	8	4	3	5	6	1	2	4	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	2	3	3	0	3	3	2	2	2	6	4	4		
1993	0	0	0	0	1	0	1	4	4	7	4	5	3	5	5	6	2	4	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4	8	8	4	11	8	9	13	9	4	7	3	2	
1994	0	0	0	2	1	3	1	3	2	2	8	3	2	1	4	3	4	2	4	0	1	0	0	2	0	0	0	0	2	2	3	0	6	3	9	4	8	7	8	7	8		
1995	0	0	1	0	0	1	2	0	4	5	2	1	4	3	5	1	4	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	1	7	7	6	3	5	6	11	16	13			
合計	15	19	24	36	46	17	101	89	126	137	162	184	214	187	212	153	137	95	64	57	35	17	18	13	24	9	16	28	41	63	93	101	145	142	156	168	144	163	165	139			

	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	合計		
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81
2	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	113	
3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103		
4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140		
5	4	3	2	4	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167		
6	4	3	2	4	1	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	185		
7	3	0	1	3	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	234		
8	4	3	1	2	1	2	4	2	1	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	171		
9	7	2	2	1	4	1	1	3	0	1	1	3	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138		
10	5	7	8	5	4	3	0	2	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	186			
11	6	4	6	2	5	3	2	2	1	1	1	0	2	4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	194		
12	4	3	5	12	0	3	0	4	3	2	2	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	162	
13	10	6	5	2	2	3	2	1	1	1	0	2	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	
14	3	4	3	7	6	4	5	3	3	3	2	1	2	1	3	0	1	1	0	0																							

□ 全橋種 (損傷のみ)

	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960		
1967	0	1	1	2	1	0	3	0	1	2	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0			
1968	0	0	1	1	2	0	1	4	3	2	3	2	2	3	3	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0			
1969	0	2	0	0	0	0	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0			
1970	1	0	2	0	0	0	0	2	1	2	1	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0		
1971	1	2	0	4	2	0	2	2	3	1	0	1	3	3	5	1	2	0	1	0	1	0	1	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0		
1972	1	1	1	5	0	4	1	3	6	3	4	5	3	2	2	2	2	2	2	4	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	2	0	1	1	0	1	1	0		
1973	0	1	1	2	3	0	1	2	3	1	3	3	4	2	4	2	4	2	4	3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	2	1	2	1	1	0	1	0		
1974	0	1	0	2	4	0	2	1	1	1	1	3	1	1	4	1	5	1	4	2	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0	2	0	0	0	1		
1975	0	0	2	1	1	0	1	2	3	2	1	0	2	1	2	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1	0	1	0	0	0			
1976	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	4	1	3	2	0	2	1	3	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	1	1	0	1			
1977	0	0	0	0	1	0	1	1	0	2	2	6	1	3	5	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	2	1	0	1	1	0	4	1	0	0	3			
1978	0	0	0	0	2	0	2	4	3	0	0	2	3	0	2	1	1	1	1	1	1	0	0	2	0	0	2	0	0	1	1	0	1	2	2	1	1	3	1	1		
1979	0	0	0	0	0	1	1	3	0	3	2	3	4	4	3	1	1	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	3	2	2	0	3	1	2	1		
1980	1	0	0	0	6	3	2	0	1	2	4	2	1	8	2	1	8	2	3	3	0	3	0	0	0	0	0	1	1	2	0	1	2	3	1	0	0	2	0	2		
1981	0	0	0	0	0	1	0	1	2	3	1	1	3	7	7	2	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	3	1	0	0	2	0	2		
1982	0	0	0	0	2	1	0	1	2	4	2	0	6	1	4	0	1	3	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	2	0	1	1		
1983	0	1	1	0	0	2	1	2	2	5	2	3	2	6	2	6	2	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	2	2	0	2	0	1	1	0		
1984	0	0	1	1	0	0	1	1	2	4	5	5	3	0	2	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	4	1	2	2	1	1	0	2	1		
1985	0	1	0	0	1	3	1	4	0	4	4	1	2	4	4	1	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	3	0	1	1	0	0	1	0		
1986	0	0	0	0	0	1	1	0	3	2	2	1	0	2	2	4	2	1	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	0	1	1	1	2	1	2	3	
1987	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	2	1	1	2	1	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	1	1	0	0	
1988	1	0	0	0	1	0	2	0	3	1	3	1	5	0	4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3	1	4	2	1		
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	1	3	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	2	1	1	0	0		
1990	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	2	0	2	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	
1991	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	2	1	0	3	0	
1992	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	1	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	4	2	
1993	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	1	1	1	0	2	1	0	
1994	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	2	0	3	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2	0	0	2	1	2	
1995	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	1	0	1	1	0	1	3	4
合計	5	9	10	17	25	17	33	37	47	44	59	45	67	59	73	41	43	28	17	18	7	4	7	4	4	4	6	9	10	20	17	25	29	35	30	22	22	22	32	27		

	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	合計					
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	0	0	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	
2	0	0	1	2	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	
3	1	0	1	0	1	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	0	0		
4	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	0	0	46	0
2	2	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	0	0	52	0
1	0	0	0	4	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	0	0	48	0
0	0	0	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0
0	2	1	2	1	0	0	1																																		

□ 鋼橋 (陳腐化+損傷)

	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960		
1967	0	1	0	0	3	0	0	2	1	3	2	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0
1968	1	0	0	0	2	0	2	2	3	1	1	4	3	1	2	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
1969	0	2	0	0	0	0	2	1	2	2	1	1	0	3	1	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	
1970	0	1	2	1	0	0	2	1	2	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	2	0	0	2	1	1	
1971	1	1	3	1	0	2	0	2	0	1	4	0	3	0	3	0	1	2	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	3	0	1	0	0	0	
1972	1	0	0	1	4	0	3	0	3	5	0	4	1	3	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	3	0	1	0	1	0	0	
1973	0	0	1	1	2	1	1	2	3	4	3	2	2	2	2	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	2	0	2	1	0	1	0	2	
1974	0	0	0	1	1	1	1	0	4	0	4	0	2	0	1	2	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	1	2	0	0	3	2	0	0
1975	0	0	0	1	2	1	0	1	1	1	1	2	0	1	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	0	1	0	1	
1976	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3	2	2	1	2	1
1977	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	2	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	4	1	2	1	0	1	0	2
1978	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	1	3	2	0	1	
1979	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	2	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	1	0	0	1	1	
1980	1	0	0	1	0	4	0	1	1	2	1	1	2	1	0	1	4	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	3	2	1	0	1	
1981	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	2	1	0	1	1	1	3	2	1	0
1982	0	0	0	1	0	1	0	2	1	5	0	0	3	2	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2	1	0	1	0	0	
1983	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2	1	0	0	0	
1984	0	0	0	0	1	0	1	1	3	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	2	3	2	2	1	0	2	1	0	2
1985	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	4	1	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	
1986	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	2	1	2	0	2	0	1	0	4
1987	0	0	0	0	2	0	1	0	1	0	1	0	2	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	4	2	1	0	1
1988	0	0	0	0	0	1	1	2	0	2	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	5	4	5	4	1	0	1
1989	0	0	1	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	1	3	1	3	1	1	0	0
1990	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	3	3	2	1	2	3	1	0
1991	0	0	0	0	2	1	1	1	1	1	2	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3	0	1	1	2	0	0
1992	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	2	3	2	2	0	0	0
1993	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	1	4	3	2	1	3	1	0
1994	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	3	2	2	0	1	1	2
1995	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	1	1	0	3	8
合計	4	5	9	16	18	13	23	25	35	44	35	41	36	23	35	14	19	12	11	10	6	2	2	3	1	3	4	3	7	12	14	26	20	41	31	53	44	35	32	29	38	

	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	合計					
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0	0
0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	
0	0	0	0	2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	0	
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	0
1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	
1	1	1	0	0	2	1	0	2	1	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0
2	1	0	2	4	0	2	1	0	1	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0
1	3	1	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	0	
0	2	1	7	0	4	0	4	0	3	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0
3	1	1	3	2	1	0	3	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	0	
2	2	1	3	1	3																																				









②現存橋梁数データ

架替調査対象

(一般国道、一般県道、主要地方道)

全橋

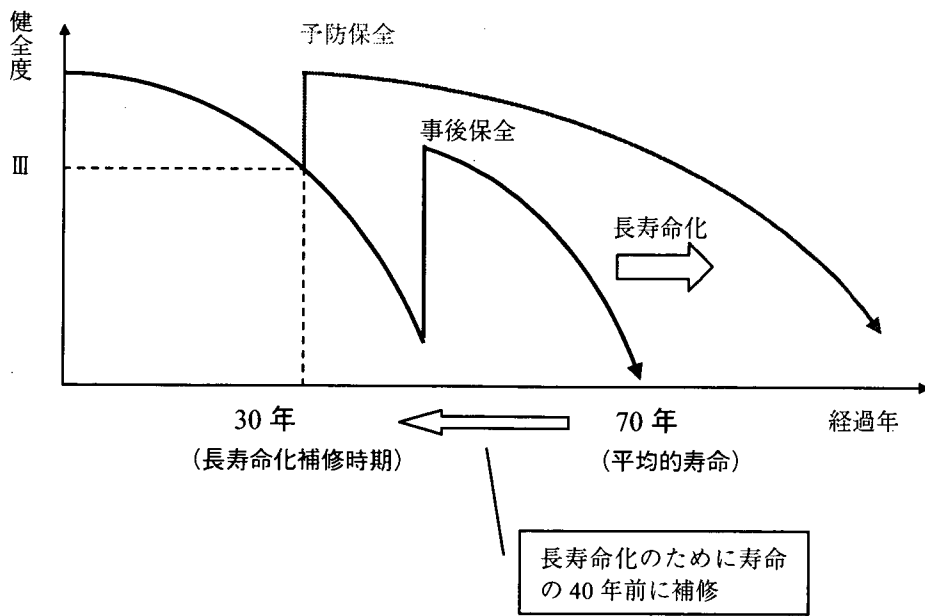
架設年次	全橋	鋼橋	コンクリート橋	その他
1911以前	8	0	4	4
1912	2	2	0	0
1913	3	0	3	0
1914	1	1	0	0
1915	0	0	0	0
1916	1	0	0	1
1917	7	1	5	1
1918	5	1	3	1
1919	6	0	2	4
1920	3	1	1	1
1921	12	4	6	2
1922	10	2	7	1
1923	8	2	5	2
1924	18	7	9	2
1925	29	11	15	3
1926	49	12	34	3
1927	64	13	47	4
1928	82	24	52	6
1929	89	25	59	5
1930	100	25	72	3
1931	113	38	74	1
1932	181	52	123	6
1933	188	39	141	8
1934	175	23	144	8
1935	190	32	149	9
1936	167	22	134	11
1937	161	24	133	4
1938	127	6	115	6
1939	89	10	75	4
1940	51	10	38	3
1941	49	3	43	3
1942	32	2	30	0
1943	20	5	14	1
1944	11	0	10	1
1945	18	3	15	0
1946	8	2	3	3
1947	9	4	5	0
1948	19	7	9	3
1949	45	21	23	1
1950	102	35	63	4
1951	139	38	97	4
1952	156	30	119	7
1953	271	78	182	11
1954	352	91	242	19
1955	388	134	246	8
1956	421	131	274	16
1957	468	149	310	9
1958	590	149	428	13
1959	746	232	493	21
1960	765	209	544	12
1961	870	274	574	22
1962	1,022	353	653	16
1963	1,086	408	657	21
1964	1,206	544	631	31
1965	1,308	624	663	21
1966	1,305	669	607	29
1967	1,304	760	517	27
1968	1,362	786	548	28
1969	1,374	790	556	28
1970	1,488	886	569	33
1971	1,640	985	617	38
1972	1,763	1,040	685	38
1973	1,642	950	661	31
1974	1,373	775	565	33
1975	1,134	598	507	29
1976	1,119	605	484	30
1977	1,112	533	556	23
1978	1,359	646	681	32
1979	1,326	598	693	35
1980	1,365	631	710	24
1981	1,201	518	647	36
1982	998	394	581	23
1983	1,113	461	619	33
1984	1,016	389	596	31
1985	1,069	417	630	22
1986	1,098	410	653	35
1987	1,270	469	765	36
1988	1,378	522	820	36
1989	1,172	447	686	39
1990	1,123	404	692	27
1991	1,015	376	623	16
1992	1,107	397	666	44
1993	1,017	356	637	24
1994	1,020	351	641	28
1995	881	295	557	29
1996	1,019	349	640	30
1997	880	347	500	33
1998	836	283	533	20
1999	720	240	462	18
2000	640	251	362	27
2001	368	127	225	16
2002	27	10	15	2
合計	53675	22978	29280	1409

架設年次	全橋	鋼橋	コンクリート橋	その他
1911以前	72	4	13	10
1912	5	3	0	0
1913	11	4	6	6
1914	19	1	8	4
1915	5	3	1	1
1916	14	1	2	2
1917	14	3	8	8
1918	16	5	7	7
1919	16	1	7	6
1920	17	5	6	4
1921	50	11	23	20
1922	36	4	20	19
1923	43	11	16	14
1924	64	17	33	30
1925	84	30	41	39
1926	144	31	91	77
1927	147	47	86	79
1928	215	69	126	113
1929	236	83	139	121
1930	253	65	168	148
1931	221	61	147	131
1932	310	82	213	195
1933	371	78	268	237
1934	350	46	290	246
1935	447	74	333	292
1936	307	46	241	215
1937	304	37	248	221
1938	237	25	199	179
1939	171	20	132	118
1940	137	23	100	87
1941	90	7	73	61
1942	48	4	41	37
1943	71	9	49	43
1944	28	1	21	17
1945	88	16	53	37
1946	41	7	24	20
1947	48	14	23	20
1948	70	15	38	28
1949	126	35	73	59
1950	304	76	191	165
1951	328	75	220	188
1952	397	84	283	245
1953	619	157	410	350
1954	817	191	565	486
1955	988	272	640	492
1956	856	223	580	417
1957	969	249	682	464
1958	1,162	259	857	555
1959	1,480	376	1,029	624
1960	1,807	452	1,257	718
1961	1,809	459	1,256	674
1962	2,171	580	1,503	797
1963	2,523	735	1,667	815
1964	2,684	1,064	1,511	728
1965	2,969	1,257	1,592	702
1966	2,842	1,380	1,367	577
1967	3,409	1,825	1,466	592
1968	3,683	2,017	1,548	596
1969	3,310	1,822	1,251	422
1970	3,879	2,293	1,421	518
1971	4,364	2,543	1,656	517
1972	4,804	2,793	1,861	527
1973	5,051	2,820	2,068	586
1974	4,281	2,294	1,861	519
1975	3,781	2,011	1,652	437
1976	3,481	1,823	1,557	355
1977	3,652	1,750	1,794	430
1978	4,096	1,884	2,069	464
1979	3,845	1,724	2,092	429
1980	3,817	1,570	2,125	466
1981	3,545	1,354	2,078	401
1982	3,298	1,196	2,006	383
1983	3,382	1,250	2,030	331
1984	3,069	1,053	1,953	367
1985	3,054	1,047	1,923	384
1986	2,994	954	1,938	377
1987	3,288	1,022	2,155	427
1988	3,415	1,058	2,276	428
1989	2,992	921	1,977	364
1990	3,029	872	2,090	355
1991	2,789	849	1,868	347
1992	2,936	792	1,955	301
1993	2,598	725	1,798	305
1994	2,458	677	1,714	251
1995	2,144	588	1,504	227
1996	2,369	666	1,638	283
1997	2,049	626	1,350	215
1998	1,904	519	1,331	191
1999	1,701	452	1,192	172
2000	1,515	438	994	132
2001	896	297	569	66
2002	72	22	47	6
合計	140,631	55,525	79,804	25,119

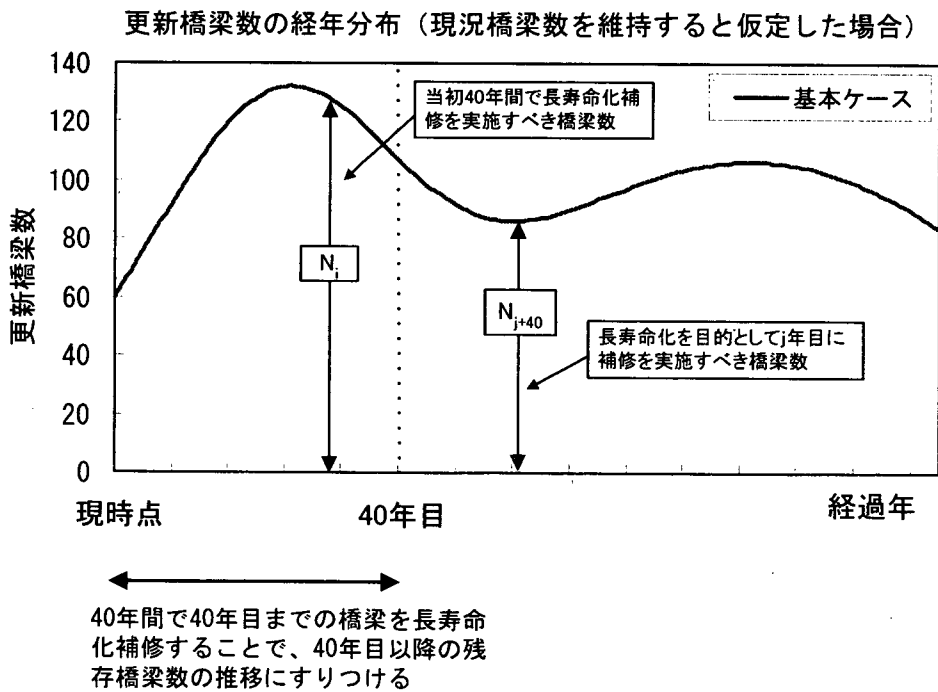
## 直轄国道

架設年次	全橋	鋼橋	コンクリート橋	その他
1911以前	2	0	0	0
1912	0	0	0	0
1913	0	0	0	0
1914	0	0	0	0
1915	0	0	0	0
1916	0	0	0	0
1917	1	0	1	0
1918	0	0	0	0
1919	0	0	0	0
1920	0	0	0	0
1921	0	0	0	0
1922	1	0	1	0
1923	0	0	0	0
1924	3	1	1	0
1925	2	1	1	0
1926	14	6	7	0
1927	8	2	6	0
1928	5	1	3	0
1929	4	0	4	0
1930	9	4	5	0
1931	9	4	5	0
1932	16	6	10	0
1933	21	8	11	0
1934	17	3	10	0
1935	17	6	11	0
1936	11	4	7	0
1937	15	3	12	0
1938	10	1	9	0
1939	14	0	12	0
1940	6	2	4	0
1941	8	0	8	0
1942	4	0	4	0
1943	4	0	4	0
1944	2	0	2	0
1945	0	0	0	0
1946	0	0	0	0
1947	2	1	1	0
1948	0	0	0	0
1949	8	7	1	0
1950	18	5	12	0
1951	32	12	20	0
1952	28	8	19	0
1953	51	18	31	0
1954	50	13	35	0
1955	60	24	34	0
1956	70	20	47	0
1957	85	36	49	0
1958	127	36	91	0
1959	160	63	95	0
1960	146	56	88	0
1961	180	86	90	0
1962	226	98	122	0
1963	272	149	120	0
1964	318	202	111	0
1965	340	211	124	0
1966	312	186	119	0
1967	292	193	95	0
1968	254	175	70	0
1969	281	198	76	0
1970	326	228	91	0
1971	288	210	71	0
1972	339	228	89	0
1973	304	187	105	0
1974	238	138	92	0
1975	179	106	66	0
1976	152	97	45	0
1977	137	83	48	0
1978	206	110	89	0
1979	209	127	77	0
1980	210	119	85	0
1981	151	67	76	0
1982	124	63	52	0
1983	182	91	76	0
1984	162	77	79	0
1985	136	67	63	0
1986	145	55	82	0
1987	217	88	119	0
1988	238	119	106	0
1989	209	86	112	0
1990	149	69	74	0
1991	128	61	64	0
1992	142	67	65	0
1993	111	45	64	0
1994	129	52	73	0
1995	93	36	52	0
1996	169	74	88	0
1997	116	60	51	0
1998	109	39	65	0
1999	82	28	52	0
2000	113	51	50	0
2001	65	29	32	0
2002	8	4	4	0
合計	9,081	4,810	3,956	0

### ③長寿命化補修費の算出について



付図-1 長寿命化補修時期の設定 (イメージ図)



付図-2 長寿命化補修費の算出模式図

### 長寿命化補修費用算出の考え方

- ・長寿命化を目的とした予防的補修は、架設後 30 年後に実施するものと仮定した。よって、付図-1 に示すように、長寿命化の補修時期は平均的寿命 70 年の 40 年前とする。
- ・図-2 に示す現状（基本ケース）の更新橋梁数のうち、39 年目以前については、現時点（2005 年）から 20 年間で補修を完了させることとする。
- ・図-2 に示す 40 年目以降の現状の更新橋梁数については、それぞれ 40 年前に長寿命化補修を実施し、長寿命化を図るものとする。

### $i$ 年目の長寿命化補修費算出式

i) 経過年  $i \leq 40$  年

$$C4(i) = C \times N(i+40) + C \times \sum_{k=1}^{39} N(k) / t_1$$

ここに、

$C4(i)$  :  $i$  年目に必要な長寿命化補修費用

$C$  : 1 橋当たりの長寿命化補修費用

$t_1$  : 過去に長寿命化補修しなかった橋梁を長寿命化補修する期間 = 40 年

$N(k)$  :  $k$  年時点における現状の更新橋梁数

ii) 経過年  $i > 40$  年

$$C4(i) = C \times N(i+40)$$

④単価設定根拠

付表-1(1) 単価設定根拠

○橋梁補修費用

損傷 (対象部材)	項目	単位	使用値		備考
			直轄	全国	
疲労、経年劣化等 (桁・床版、下部構造)	橋面積	m <sup>2</sup>	1561.5	546.0	
	橋梁数	—	8,871	139,234	道路施設現況調査(H14年4月現在)
	補修対象比率		10.0%	10.0%	
	単価	千円/橋	13,368	4,675	
	維持修繕費を対象 維持修繕費(桁・床版、下部構造):11,859百万円				
経年劣化等 (桁・床版、下部構造)	橋面積	m <sup>2</sup>	1561.5	546.0	
	橋梁数	—	8,871	139,234	道路施設現況調査(H14年4月現在)
	単価	千円/橋	134	47	
	維持費のみ対象 維持費(桁・床版、下部構造):1,186百万円				
塗装 (鋼桁)	鋼重	t	249.8	87.4	160kg/m <sup>2</sup>
	塗装面積	m <sup>2</sup>	4497.2	1572.6	18m <sup>2</sup> /t、3千円/m <sup>2</sup> (3種ケレン、A塗装)
	足場工数量	m <sup>2</sup>	1799.9	695.6	5千円/m <sup>2</sup>
	単価	千円/橋	22,491	8,196	
	鋼重=平均橋長×平均幅員×橋面積あたり鋼重160kg/m <sup>2</sup> 塗装面積=鋼重×鋼重あたり塗装面積18m <sup>2</sup> /t 足場工数量=(平均幅員+2.0)×平均橋長				
塗装 (鋼床版)	鋼重	t	491.3	136.9	140kg/m <sup>2</sup>
	塗装面積	m <sup>2</sup>	8843.7	2463.3	18m <sup>2</sup> /t、3千円/m <sup>2</sup> (3種ケレン、A塗装)
	足場工数量	m <sup>2</sup>	3940.0	1207.5	5千円/m <sup>2</sup>
	単価	千円/橋	46,231	13,427	
	鋼重=平均橋長×平均幅員×橋面積あたり鋼重140kg/m <sup>2</sup> 塗装面積=鋼重×鋼重あたり塗装面積18m <sup>2</sup> /t 足場工数量=(平均幅員+2.0)×平均橋長				
定期交換 (支承)	支承個数	—	30.3	25.0	850千円/個
	足場工数量	m <sup>2</sup>	30.2	18.6	5千円/m <sup>2</sup>
	単価	千円/橋	25,896	21,350	
	支承個数=[平均径間数+1+(平均構造体数-1)]×平均主桁本数 足場工数量=2.0×(平均幅員+1.0×2)				
定期交換 (伸縮装置)	伸縮装置延長	m	42.8	28.6	150千円/m
	単価	千円/橋	6,417	4,297	
	伸縮装置延長=(平均構造体数+1)×平均幅員				
経年劣化等 (高欄、地覆、その他)	橋面積	m <sup>2</sup>	1561.5	546.0	
	橋梁数	—	8,871	139,234	道路施設現況調査(H14年4月現在)
	単価	千円/橋	668	234	
	維持修繕費を対象 維持修繕費(高欄、地覆、その他):5,930百万円				

## ○橋梁更新費用

## 付表-1(2) 単価設定根拠

対象	項目	単位	使用値		備考
			直轄	全国	
鋼橋更新	橋面積	m2	1561.5	546.0	520千円/m2(工事費)
	単価	千円/橋	811,990	283,941	
コンクリート橋更新	橋面積	m2	993.9	436.0	500千円/m2(工事費)
	単価	千円/橋	496,925	217,980	
混合橋更新	橋面積	m2	5287.7	1304.1	520千円/m2(工事費)
	単価	千円/橋	2,749,594	678,148	
石橋、木橋、その他更新	橋面積	m2	-	-	
	単価	千円/橋	-	-	

橋面積＝平均幅員×平均橋長

## ○橋梁長寿命化費用

損傷 (対象部材)	項目	単位	使用値		備考
			直轄	全国	
ひびわれ等 (コンクリート桁)	補修面積	m2	99.4	43.6	30千円/m2(断面修復工)
	足場工数量	m2	566.4	269.9	5千円/m2
	単価	千円/橋	5,814	2,657	
	補修面積＝平均橋長×平均幅員×補修率0.10 足場工数量＝(平均幅員＋2.0)×平均橋長×0.5				
ひびわれ等 (コンクリート床版)	補修面積	m2	1469.3	589.7	75千円/m2(炭素繊維接着工、床版防水工)
	足場工数量	m2	1697.1	740.9	5千円/m2
	単価	千円/橋	118,684	47,930	
	補修面積＝平均橋長×平均幅員 足場工数量＝(平均幅員＋2.0)×平均橋長				
ひびわれ等 (コンクリート下部)	補修面積	m2	56.3	33.3	30千円/m2(断面修復工)
	足場工数量	m2	351.9	207.9	4千円/m2
	単価	千円/橋	3,097	1,830	
	補修面積＝平均高さ×平均幅員×平均補修面1.60×補修率0.10×平均基数 足場工数量＝1.0×平均幅員×平均高さ×平均基数				

○橋梁維持管理費用の設定

対象：(桁、床版、下部構造)及び(高欄、地覆、その他)

一般国道(直轄)橋梁補修費 (千円)

平成13年度	橋梁補修費	備考
事業費	38,542,600	
工事費	29,648,154	事業費÷1.3

道路統計年報：H13年度道路・都市計画街路事業費より

・維持管理費の比率を下記の通り設定

(桁、床版、下部構造)：(支承、伸縮装置)：(塗装)：(高欄、地覆、その他)

=0.4 : 0.2 : 0.2 : 0.2

・桁、床版、下部構造の維持費の比率を下記の通り設定

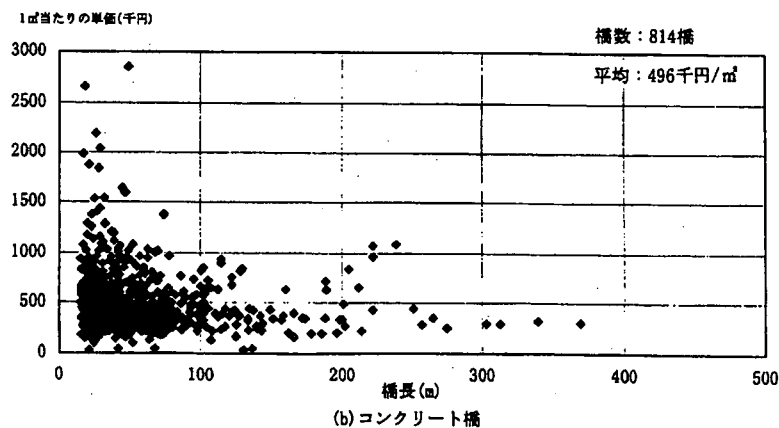
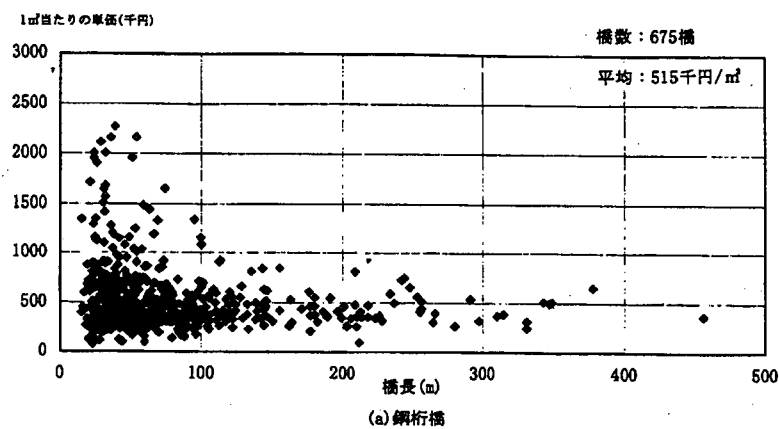
(維持費)：(修繕費)=0.1 : 0.9

### ⑤ 架替費用の整理

「橋梁の架替に関する調査結果（Ⅲ）」（土木研究所資料第3512号、平成9年10月）より

付図-3 (a) (b)に、橋長500m未満の鋼桁橋およびコンクリート橋別（新設橋）の架替費用（総工事費を橋面積1m<sup>2</sup>当りに換算）を示す。総工事費には、旧橋の撤去費や仮設橋梁の設置費は含まれるが、取付道路の工事費は含まれていない。

架替にかかる費用は、個々の橋梁において条件が様々であるため、かなりばらつきが見られる。比較的橋長の長い橋梁について、極端にかけ離れたデータを除去した場合、概ね300~600千円/m<sup>2</sup>となっている。これは、一般的な新設橋の建設費と比較して高くなっているが、供用下での架替の場合には、交通の切廻しのための仮設橋梁の設置、既設橋梁の撤去費等の工種が発生し、その他様々な制約条件が生じると考えられ新設時に比べてその費用が増加したものと考えられる。



付図-3 架替調査における架替費用の分析



---

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of N I L I M

N o. 223      December 2004

編集・発行 国土技術政策総合研究所

---

本資料の転載・複写の問い合わせは

〒305-0804 茨城県つくば市大字旭一番地

企画部研究評価・推進課    PHONE 029-864-2674