

第2章 鋼床版の歴史

2-1 鋼床版の歴史

鋼床版が橋床として使用され始めたのは1930年代で、ドイツのK.Schaechterleは並列する逆Tのビームとこれに直角に配置されたフラットバーから構成される格子の上面に、厚さ5mmの鋼板を張った橋床についての研究を行っている。また、アメリカではAISCが自重軽減の試みとして鋼床版を導入し、“Battledeck floor”と名付けられた。これは、3/8~3/4in (9.2~18.4 mm) の鋼板を10~33in (244~809 mm) 間隔に配置されたIビームの縦桁に溶接したもので、軽量で急速施工が可能なことから、可動橋や床版の補修に用いられた。これらの鋼床版はいずれも溶接構造であったが、当時の溶接技術が未熟なこともあって必ずしも経済的でなく、大々的に使用されるまでに至らなかった。

第二次大戦後、西ドイツにおいて戦災で失った橋梁の復旧に、鋼床版が大々的に使用された。これは溶接技術や解析技術の向上、高張力鋼の使用、現場継手の減少など、鋼床版を使用することによって、総合的に橋梁全体の鋼重を軽減できるためで、旧橋に比べ50%以上の鋼重減となった例もある。こうして西ドイツにおいて鋼床版に関する技術の目覚ましい発展がなされた。

わが国では、1945年に初めて東京都で中里跨線橋に鋼床版が使用され、1959年には本格的な鋼床版箱桁橋である城ヶ島大橋が架設されている。その後道路事業の増大に伴い、多くの長大橋に鋼床版が適用された。特に都市内道路の高架橋ではスパンを大きくし、かつスレンダーにすることが必要となることが多く、そのような場合鋼床版橋が有利となり、多く使用されている。また最近では、本州四国連絡橋のほとんどの長大橋梁に鋼床版が使用されている。

本州四国連絡橋の長大スパン橋の床版には死荷重を軽減する目的から鋼床版が採用されており、吊橋としては因島大橋(1983年完成)に初めて鋼床版が採用された。

2-2 鋼床版の特徴

鋼床版の床と考えられる部分の自重は90~130 kg/m²で、通常の鉄筋コンクリート床版の自重の1/3~1/6程度になり、これまで使用されてきた各種構造の床にくらべて極めて軽量化されている。しかしその自重はすべてが鋼の重量であるから、鋼床版を中小支間の橋に使用しても鋼材使用量の面からは経済的にはならない。そのため一般には、けた高が制限される場合、床としてだけ使用する場合、地盤の関係から橋全体の重量を小さくする必要のある場合などは別として、主げた構造の一部として使用する場合には80m以上の支間の上路橋のときに採用されることが多い。

鋼床版は、輪荷重の影響を直接受ける構造であるために、活荷重による床版の変形や発生応力が大きく、その影響に対する配慮が必要になる。

2-3 採用事例

日本橋梁建設協会の橋梁年鑑データベースにて1980年から2002年までの橋梁について鋼床版の採用事例をまとめた結果を以下に示す。

2-3-1 施工年度別、床版形式別、採用件数

表2-1 床版形式別物件数

完工年度	床版形式別物件数 (件)				
	合計	RC床版	PC床版	鋼床版	その他
1980年度	572	476	0	40	56
1981年度	542	465	0	35	42
1982年度	543	454	0	37	52
1983年度	568	456	0	53	59
1984年度	537	438	2	41	56
1985年度	568	466	0	57	45
1986年度	573	456	0	77	40
1987年度	608	521	0	48	39
1988年度	744	608	0	92	44
1989年度	597	485	0	73	39
1990年度	599	482	0	79	38
1991年度	671	534	0	102	35
1992年度	626	488	0	91	47
1993年度	628	101	0	36	491
1994年度	625	483	0	92	50
1995年度	558	415	2	84	57
1996年度	678	517	1	118	42
1997年度	649	486	13	108	42
1998年度	620	487	7	94	32
1999年度	675	546	13	86	30
2000年度	746	530	28	120	68
2001年度	662	509	34	85	34
2002年度	639	397	94	96	52
合計	14228	10800	194	1744	1490

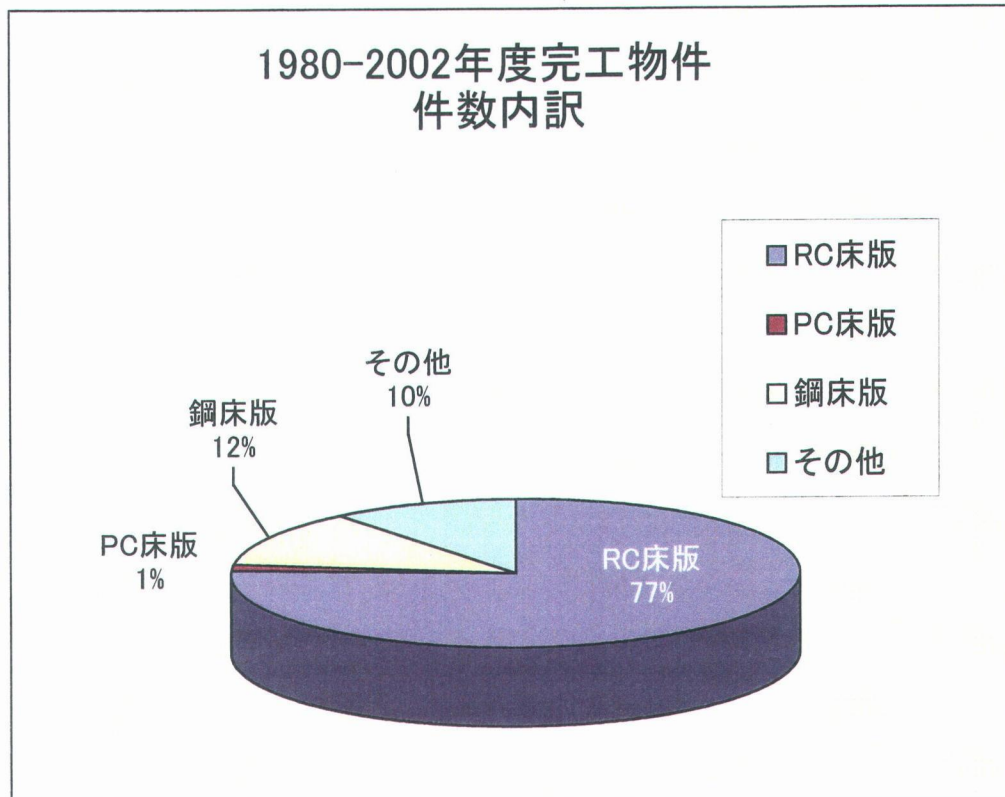


図 2 - 1 1980-2002 年度完工物件床版形式別内訳

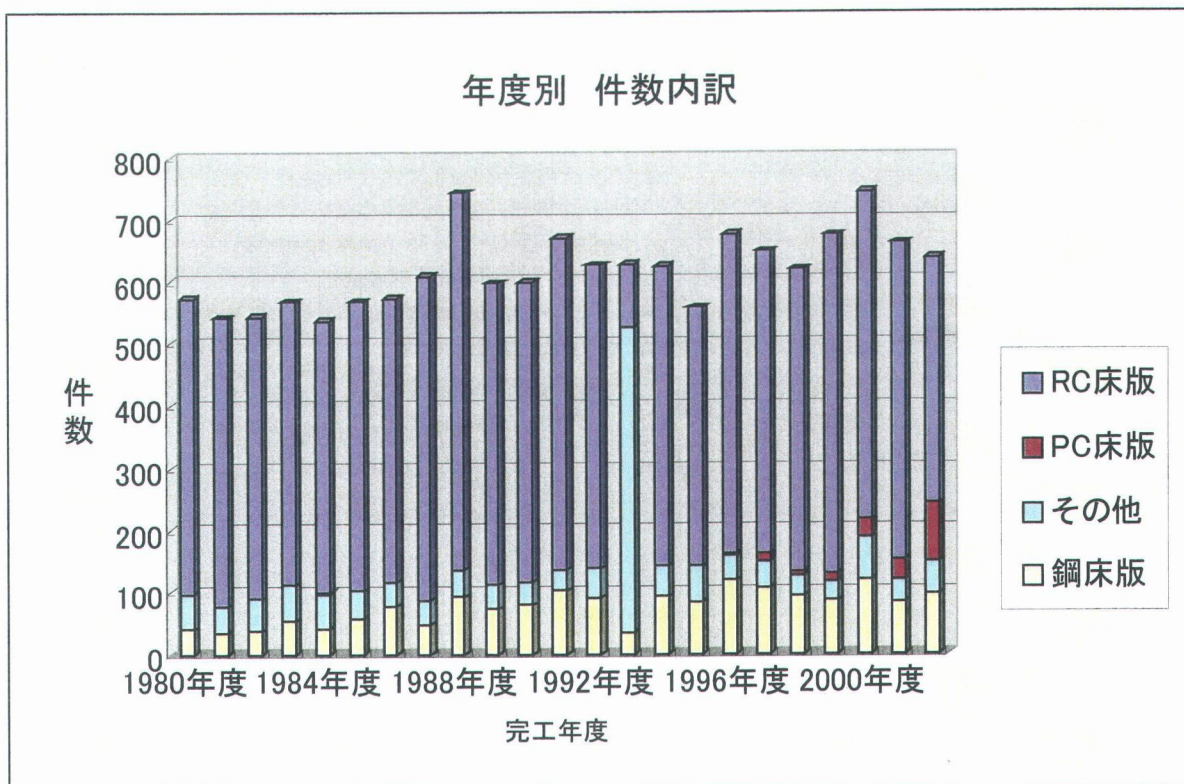


図 2 - 2 年度別床版形式別内訳

2-3-2 施工年度別、床版形式別、採用トン数

表 2 - 2 床版形式別トン数

床版形式別鋼重 (ton)					
完工年度	全体	RC床版	PC床版	鋼床版	その他
1980年度	134,434	89,585	0	36,628	8,221
1981年度	163,850	97,123	0	49,139	17,588
1982年度	173,664	115,778	0	44,707	13,179
1983年度	174,707	113,490	0	41,751	19,466
1984年度	224,777	111,067	268	90,287	23,155
1985年度	185,574	112,250	0	60,745	12,579
1986年度	550,912	156,312	0	387,239	7,361
1987年度	205,399	144,972	0	50,553	9,874
1988年度	284,207	150,706	0	125,205	8,296
1989年度	265,502	116,055	0	145,717	3,730
1990年度	220,468	147,374	0	66,852	6,242
1991年度	313,083	163,798	0	143,022	6,263
1992年度	338,113	146,365	0	184,308	7,440
1993年度	333,548	44,210	0	89,383	199,955
1994年度	259,276	140,734	0	99,319	19,223
1995年度	201,560	132,915	286	50,854	17,505
1996年度	450,109	212,933	304	224,339	12,533
1997年度	520,597	198,594	15,129	294,115	12,759
1998年度	428,323	196,518	1,790	226,792	3,223
1999年度	352,787	222,075	7,524	116,655	6,533
2000年度	463,991	248,480	14,175	178,069	23,267
2001年度	409,944	240,405	28,715	131,633	9,191
2002年度	444,573	180,776	72,553	152,974	38,270
合計	7,099,398	3,482,515	140,744	2,990,286	485,853

1980-2002年度完工物件 鋼重内訳

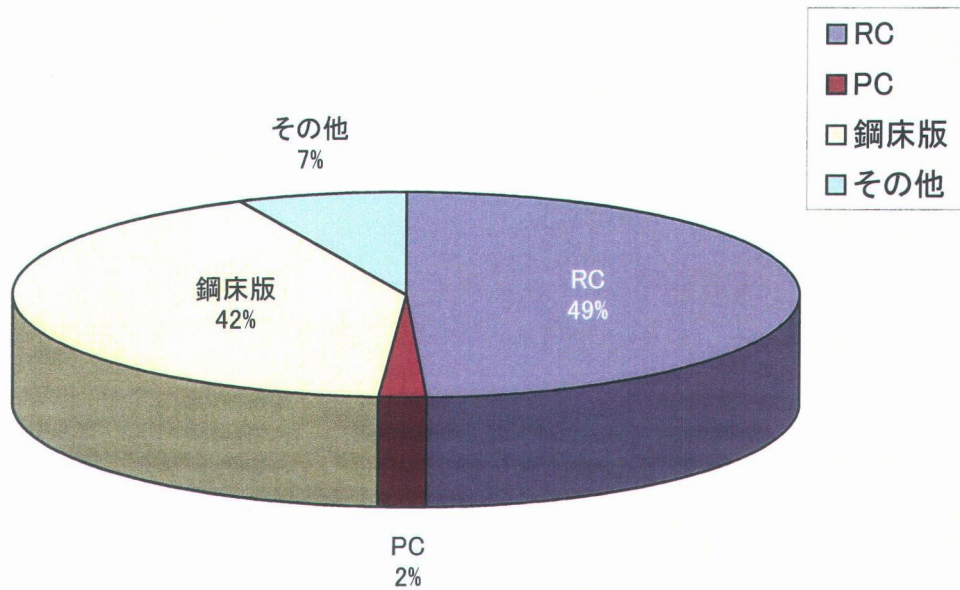


図 2 - 3 1980-2002 年度完工物件床版形式別鋼重内訳

年度別トン数内訳

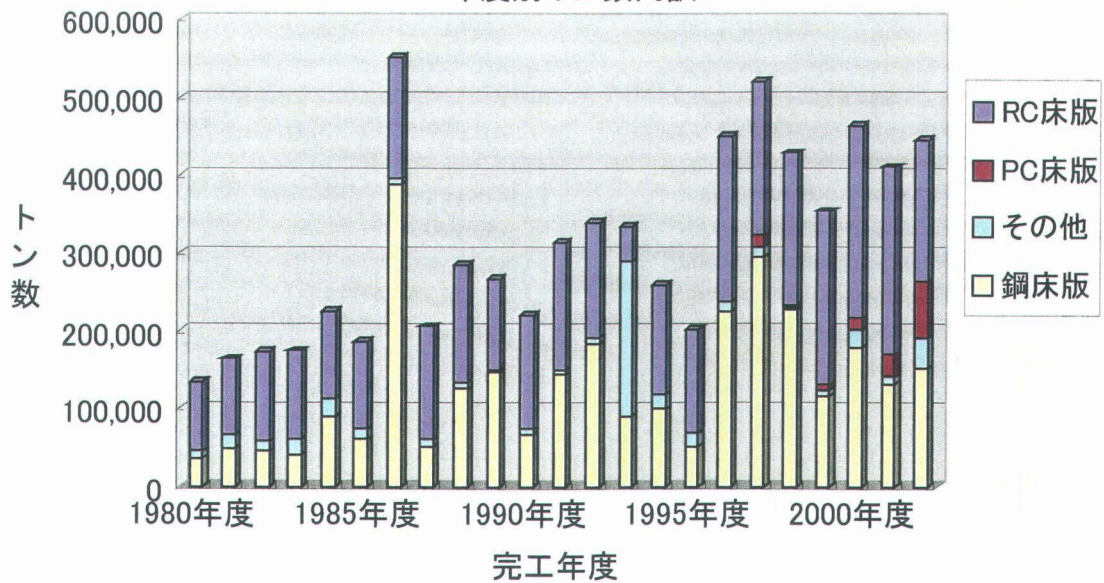


図 2 - 4 年度別床版形式別鋼重内訳

2-3-3 施工年度別、発注先別、採用件数

表 2 - 3 発注先別鋼床版採用件数

発注者	80年度	81年度	82年度	83年度	84年度	85年度	86年度	87年度	88年度	89年度	90年度	91年度	92年度	93年度	94年度	95年度	96年度	97年度	98年度	99年度	00年度	01年度	02年度	合計
国土交通省	3	5	6	12	9	9	6	9	9	12	8	16	10	4	19	14	20	18	15	19	20	22	22	287
都道府県	12	10	9	16	6	18	22	11	30	23	33	33	29	13	23	35	34	37	24	21	35	30	36	540
政令指定都市	2	4	4	4	7	2	7	4	9	6	12	9	10	5	6	4	16	13	6	11	9	5	7	162
市町村・23区	2	1	3	8	4	4	8	5	9	7	9	9	10	6	15	16	11	10	7	13	9	7	8	181
本州四国連絡橋公団	0	1	1	2	1	3	11	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	7	0	0	0	0	30
日本道路公団	0	0	0	1	1	0	3	0	0	0	3	7	3	0	0	3	4	3	2	1	8	6	12	57
首都高速道路公団	8	2	7	2	3	4	4	3	18	11	2	7	10	1	9	4	6	14	6	9	22	3	1	156
阪神高速道路公団	11	11	4	4	5	7	5	4	6	9	10	6	14	3	3	3	18	2	0	0	2	1	3	131
名古屋高速道路公社	0	0	0	2	5	4	5	6	1	0	0	2	2	1	11	0	1	0	7	1	5	0	1	54
社	0	0	2	0	0	4	2	3	7	1	0	0	0	0	0	1	0	3	9	0	8	4	3	47
広島高速道路公社	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9	0	1	0	12
J R・国鉄	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	2	2	10
その他	2	1	1	2	0	2	3	2	3	1	13	3	3	4	3	6	7	9	2	2	4	1	77	
合計	40	35	37	53	41	57	77	48	92	73	79	102	91	36	92	84	118	108	94	86	120	85	96	1744

政令指定都市は、横浜市、京都市、神戸市、川崎市、千葉市、大阪市、さいたま市、仙台市、広島市、北九州市、名古屋市、福岡市、札幌市の13都市を示す。

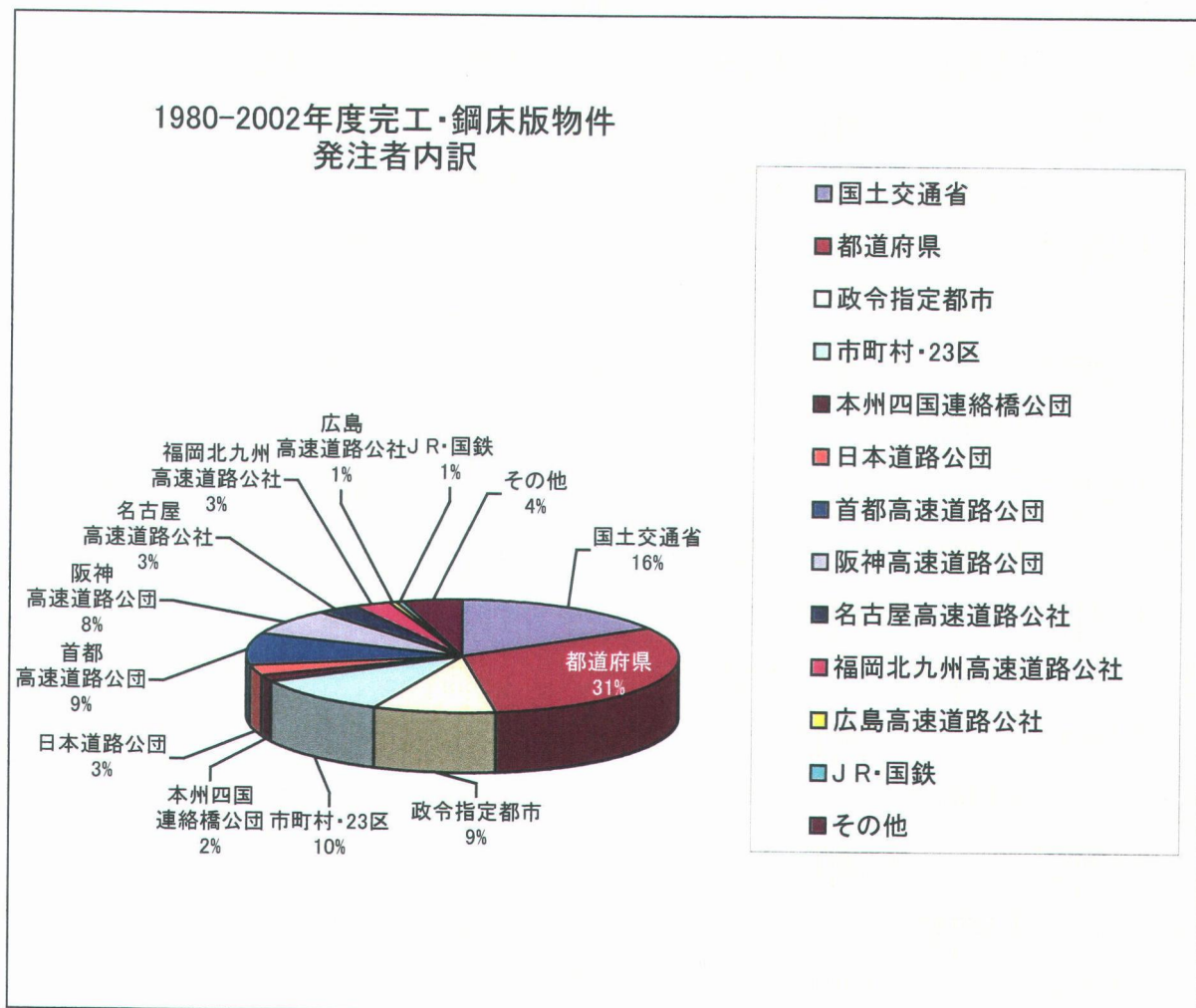


図 2 - 5 1980-2002 年度完工物件発注先別鋼床版採用内訳

2-3-4 施工年度別、橋種別、採用件数

表 2 - 4 橋種別鋼床版採用件数

完工年度	合計	鈹桁	箱桁	アーチ	ラーメン	トラス	斜張橋	歩道橋	その他
1980年度	40	10	25	3	0	0	2	0	0
1981年度	35	6	24	0	1	1	2	1	0
1982年度	37	8	26	0	0	0	0	1	2
1983年度	53	17	28	2	0	0	1	5	0
1984年度	41	12	24	0	0	0	1	3	1
1985年度	57	9	39	1	0	1	2	5	0
1986年度	77	16	40	2	0	4	4	7	4
1987年度	48	13	25	1	0	1	2	6	0
1988年度	92	18	47	0	6	3	3	14	1
1989年度	73	15	39	3	4	1	4	7	0
1990年度	79	22	37	2	1	1	5	11	0
1991年度	102	16	58	3	4	7	6	8	0
1992年度	91	10	52	6	3	0	5	14	1
1993年度	36	2	13	5	2	0	6	8	0
1994年度	92	15	42	4	9	0	2	20	0
1995年度	84	16	44	1	3	0	3	17	0
1996年度	118	24	62	5	4	0	7	15	1
1997年度	108	10	50	4	14	1	9	19	1
1998年度	94	8	57	1	7	0	6	12	3
1999年度	86	11	46	8	7	0	2	11	1
2000年度	120	16	96	3	2	0	3	0	0
2001年度	85	7	59	3	7	0	4	5	0
2002年度	96	6	70	1	5	0	7	7	0
合 計	1744	287	1003	58	79	20	86	196	15

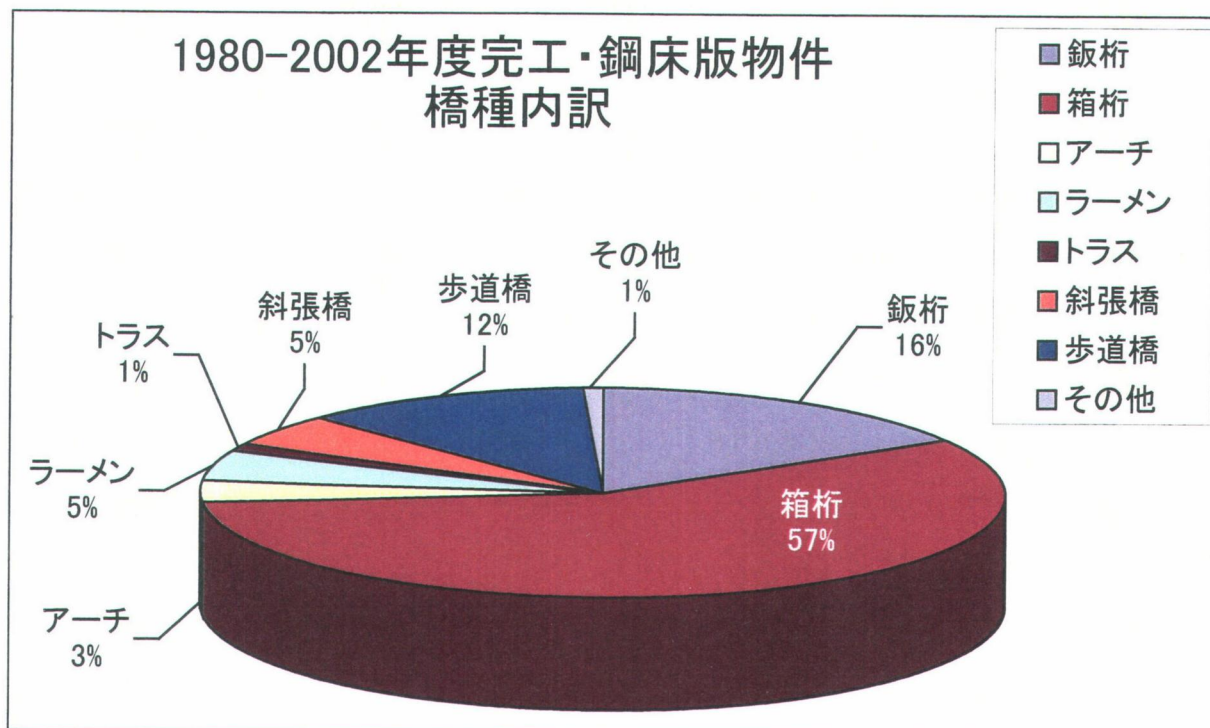


図 2 - 6 1980-2002 年度完工物件橋種別鋼床版採用内訳

2-3-5 施工年度別、橋長別、採用件数

表 2 - 5 橋長別鋼床版採用件数

完工年度	30m未満	30~50未満	50~100未満	100~150未満	150~200未満	200~300未満	300~400未満	400~500未満	500m以上	合計
1980年度	0	7	5	1	5	10	5	5	2	40
1981年度	0	9	6	0	5	4	2	2	7	35
1982年度	0	9	2	4	5	7	3	2	5	37
1983年度	0	17	8	4	6	7	5	2	4	53
1984年度	0	10	6	4	4	6	8	0	3	41
1985年度	0	11	8	11	3	11	4	3	6	57
1986年度	0	15	14	7	8	15	5	3	10	77
1987年度	1	13	2	7	7	10	5	0	3	48
1988年度	1	25	14	11	8	11	11	4	7	92
1989年度	1	17	13	6	8	10	7	4	7	73
1990年度	1	20	21	6	3	11	9	2	6	79
1991年度	2	18	24	10	14	10	7	10	7	102
1992年度	2	18	21	7	3	10	4	9	17	91
1993年度	0	4	9	5	4	5	0	0	9	36
1994年度	1	16	26	11	6	12	12	3	5	92
1995年度	0	22	26	8	10	7	6	2	3	84
1996年度	1	26	22	14	9	16	6	7	17	118
1997年度	1	18	24	11	11	16	10	6	11	108
1998年度	0	12	22	16	11	11	6	2	14	94
1999年度	1	12	21	10	9	19	4	4	6	86
2000年度	0	22	28	7	12	31	9	6	5	120
2001年度	0	6	20	6	11	19	11	6	6	85
2002年度	1	11	21	7	8	15	12	12	9	96
合計	13	338	363	173	170	273	151	94	169	1744

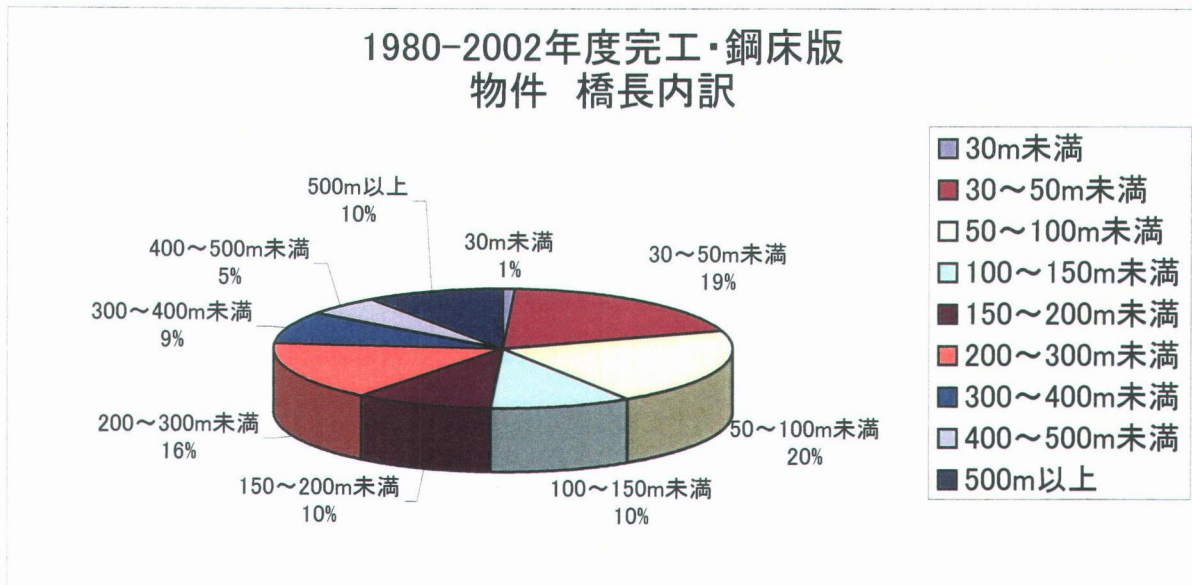


図 2 - 7 1980-2002 年度完工物件橋長別鋼床版採用内訳

2-3-6 施工年度別、最大支間長別、採用件数

表 2 - 6 最大支間長別鋼床版採用件

完工年度	30m未満	30~50未満	50~100未満	100~150未満	150~200未満	200~300未満	300~400未満	400~500未満	500m以上	合計
1980年度	0	10	22	7	1	0	0	0	0	40
1981年度	0	14	14	4	2	0	1	0	0	35
1982年度	1	11	21	3	0	0	0	0	1	37
1983年度	0	23	23	5	2	0	0	0	0	53
1984年度	1	17	15	6	0	0	0	1	1	41
1985年度	2	19	25	7	3	1	0	0	0	57
1986年度	1	31	26	8	2	3	0	2	4	77
1987年度	2	15	23	5	2	1	0	0	0	48
1988年度	3	41	33	12	1	0	2	0	0	92
1989年度	2	26	34	6	0	4	0	1	0	73
1990年度	3	33	33	8	1	0	0	1	0	79
1991年度	5	28	49	9	9	2	0	0	0	102
1992年度	4	30	35	14	2	4	0	1	1	91
1993年度	2	8	14	6	2	2	1	0	1	36
1994年度	7	32	40	10	1	2	0	0	0	92
1995年度	2	44	26	9	3	0	0	0	0	84
1996年度	4	47	45	12	3	3	0	2	2	118
1997年度	4	34	50	12	5	2	0	0	1	108
1998年度	5	20	54	5	1	4	1	0	4	94
1999年度	4	25	44	8	1	2	1	0	1	86
2000年度	0	36	62	19	2	1	0	0	0	120
2001年度	2	13	51	15	1	3	0	0	0	85
2002年度	4	28	44	14	4	2	0	0	0	96
合計	58	585	783	204	48	36	6	8	16	1744

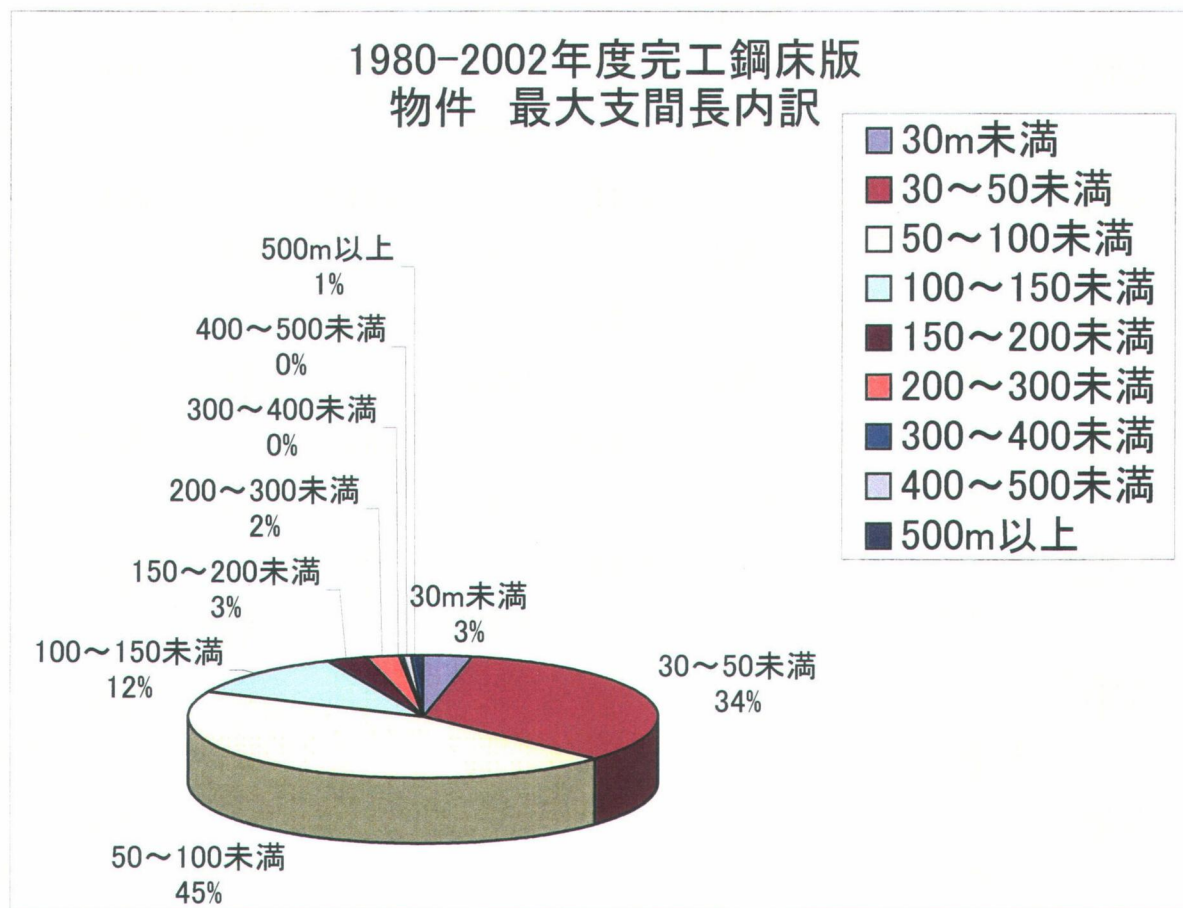


図 2 - 8 1980-2002 年度完工物件最大支間長別鋼床版採用内訳

参考文献

- 1) 土木学会：鋼床版の疲労、鋼構造シリーズ4 (1990.9)
- 2) 成瀬勝武・鈴木俊夫共著：橋梁工学（鋼橋編）、森北出版(株)