

[要旨]

1980年代の初めから2000年頃までの約20年間、日本は大型海上橋の建設が集中した時代であったが、その後の経済の停滞、財政再建に絡んだ公共予算の見直しや過剰なコスト意識の蔓延などから、橋梁建設は先細り傾向(?)と思われる。橋梁塗装も低入札化などによる工事価格の低下などから、優れた工物品質で公正な利益を確保できるような発注・受注のシステムが保証されにくくなって久しい。このような意味で橋梁塗装は厳しい状況が続いていると見られているが、鋼製橋梁のストック量や橋梁の形態・規模などの点から、あらためて視点を変えて、現在・将来の橋梁塗装の可能性について考察してみた。殊に先述の「大型橋梁」群については完工後20年を経過し始めているものもあり、その塗り替え時期が近づきつつあることや、これらの塗り替えが、その高い技術力と多くの実績を有する当協会会員企業の得意分野であるとの観点から、「大型橋梁」の動向を中心にその解析を試みた。主な進め方として

1. (社)日本橋梁建設協会が発行している「橋梁年鑑」をデータベースとし、解析を行なった。
2. 「大型橋梁」としては、「支間長100(80)m以上」のものを仮の定義付けとして分類した。
3. 吊り橋や斜張橋などの形式・種別による分類は、近年この種の橋梁が遊歩道他の道路・鉄道橋以外での発注が多く、ここでは採用しなかった。

「橋梁年鑑」のデータベースから以下のような傾向を読むことができた。

1. 過去50年間の鋼製橋梁の実績から、総鋼重量で24,234千トン、推定面積363,500千 $\text{m}^2$ (15 $\text{m}^2$ /トン換算)の理論的塗り替え需要が見込める。(25年での塗り替えとすると、14,500千 $\text{m}^2$ /年の塗り替え面積)
2. 橋梁の長さ(支間長)は橋梁設計技術や土木工学の進歩などに伴い、年代を経るにつれて長くなってゆく傾向にある。(橋梁規模が大型化している → 吊り橋・斜張橋・アーチ橋など)
3. 鋼製橋梁の新規発注は2000年以降急減な減少があるが、大型橋梁ではそれほどの落ち込みとはなっていない。(鋼重量レベルではほぼ一定)
4. 耐候性鋼橋梁は年々発注件数が増えてきているが、小規模橋梁(地方自治体)が多く、実質的な重量レベルでの比率はそれほど大きくはない。(累計比率7%以下)

まとめ

1. これまでの膨大な鋼製橋梁のストック量から、今後相当な塗り替え需要が発生すると予想される。
2. 吊り橋や斜張橋に代表される大型橋梁では、足場架設や養生対策に特殊な工法が求められ、これに伴う塗装工法にも高度な技術とノウハウの蓄積が必要となる。
3. これらの塗り替え工事には「橋梁塗装」の実績・技術力(ノウハウ)の豊富な専門の企業や団体がクローズアップされることとなり、当協会もそのための体制作りが急務であると考える。

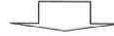
以上

-技術報告-

「新設橋梁実績の変遷から読み取る  
塗り替え工事の展望」

(社)日本橋梁・鋼構造物塗装技術協会  
飯田 真司

「大型海上橋(長大橋)」の建設が集中した  
1980年代から20年が経過しようとしている



なんらかの“塗り替え”を計画するべき  
時期が迫ってきている。

	完工年	経過年数		完工年	経過年数
瀬戸大橋 各橋	1986	22	アキラライン	1996	12
横浜ベイブリッジ	1989	19	名港大橋・白鳥大橋	1996	12
関西空港連絡橋	1991	17	明石海峡大橋	1997	11
レインボープリッジ	1992	16	多々良大橋	1998	10
鶴見つばさ橋	1993	15	米島海峡大橋	1998	10

海外および日本の形式別最長スパン橋の変遷

項目	形式	海外			日本		
		橋名	スパン(m)	完成年	橋名	スパン(m)	完成年
形式別	吊橋	Humber イギリス	1,419	1981	長野橋 (伊豆大橋)	712	1973
	アーチ橋	New River オーストラリア	518	1976	大宮橋 東京	297	1978
	斜張橋	St. Vrain フランス	404	1975	東上大橋 東京	270	1976
	連続桁橋	Rio Niteroi ブラジル	500	1973	秋田大橋 秋田	210	1975
	連続トラス橋	Harlem River アメリカ	101	1973	阪神高速連絡橋 兵庫	81.7	1971
	ケーブルトラス橋	Aurelia イタリア	376	1966	大島大橋 東京	325	1976
	ケーブルトラス橋	Quebec カナダ	543	1917	境大橋 東京	510	1974
	連続トラス橋	Metropolis アメリカ	229	1917	武川橋 東京	184	1928

(注) 日本橋梁建設協会 1999年調査データ

項目	形式	海外			日本		
		橋名	スパン(m)	完成年	橋名	スパン(m)	完成年
形式別	吊橋	Green Hill (イギリス)	1,224	1988	長野橋 兵庫	1,212	1973
	アーチ橋	上海龍浦公園大橋 中国	550	2003	新大津川大橋 東京	305	1984
	斜張橋	Norfolk アメリカ	856	1994	多々良大橋 東京	400	1998
	連続桁橋	Cowesby オーストラリア	500	1975	宇治大橋 京都	270	1993
	連続トラス橋	Harlem River アメリカ	101	1973	阪神高速連絡橋 兵庫	108	1976
	ケーブルトラス橋	Aurelia イタリア	376	1966	大島大橋 東京	400	1976
	ケーブルトラス橋	Quebec カナダ	543	1917	境大橋 東京	510	1974
	連続トラス橋	Comau イタリア	227	1973	武川橋 東京	184.0	1928

(注) 日本橋梁建設協会 2007年調査データ

大型橋梁(長大橋)の塗り替え工事には  
「橋梁塗装」の実績・技術力(ノウハウ)の豊富な  
専門の団体や企業がクローズアップされる



「横浜ベイブリッジ」塗り替え施工計画立案を作業中  
(橋梁塗)

大型橋梁(長大橋)の現状・実情は?  
大型橋梁(長大橋)のストック量は?

・鋼製橋梁はどれくらいあるのか?

・大型橋梁(長大橋)はどれくらい?

・塗り替えの推定規模(面積・金額)は?

・調査対象としたデータベース : 「橋梁年鑑」

(日本橋梁建設協会)

- 橋梁年鑑 - (1983~2005年)

各年度ごとの完工した全新設橋梁のデータ

・大型橋梁(長大)の定義

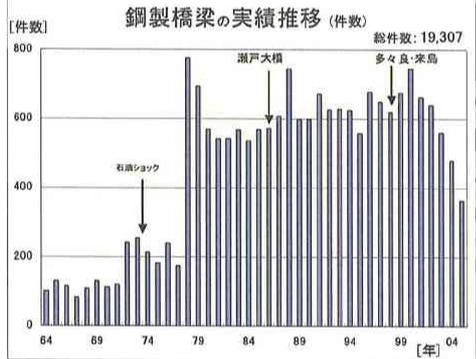
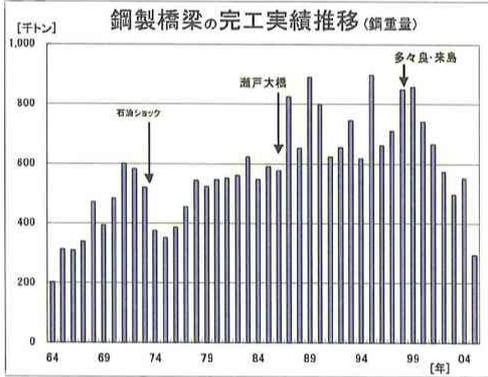
: 支間長100(80)m以上と仮に設定



# 鋼製大型橋梁の発注の推移とその傾向について

鋼製橋梁の完工実績推移

年度	数量 (千トン)	数量 (千トン)	数量 (千トン)	数量 (千トン)
1954	165.52	22.90	8.84	202.48
1955	205.90	42.37	7.43	255.70
1956	256.24	43.33	11.82	309.49
1957	295.00	71.77	15.14	376.91
1958	304.87	68.00	11.09	473.76
1959	318.52	64.58	22.82	483.74
1960	412.00	51.55	15.55	479.10
1961	372.89	64.57	23.88	461.34
1962	482.77	74.20	23.89	579.86
1963	430.07	84.91	18.07	523.05
1964	343.92	70.65	10.00	424.57
1965	312.81	37.00	0.68	350.49
1966	228.04	23.43	13.68	264.15
1967	353.01	23.18	27.79	403.98
1968	401.34	13.87	8.08	423.29
1969	408.12	102.24	14.37	524.73
1970	402.21	43.82	21.80	467.83
1971	472.11	42.30	18.03	532.44
1972	478.22	40.09	18.74	537.05
1973	520.72	72.51	22.43	615.66
1974	500.22	40.68	8.11	549.01
1975	543.41	21.02	9.77	574.20
1976	520.71	30.71	8.42	559.84
1977	781.81	29.03	11.21	822.05
1978	349.55	18.44	43.57	411.56
1979	546.91	20.70	14.59	582.20
1980	779.31	15.90	11.35	796.56
1981	293.27	22.57	3.74	319.58
1982	850.83	37.55	11.00	899.38
1983	709.52	21.00	19.50	750.02
1984	500.18	30.12	8.22	538.52
1985	400.88	24.46	12.27	437.61
1986	429.09	23.24	12.40	464.73
1987	476.56	24.50	9.71	510.77
1988	515.25	24.09	8.28	547.62
1989	406.07	43.21	10.89	459.97
1990	498.71	20.78	13.17	532.66
1991	432.81	27.48	8.98	469.27
1992	526.10	24.90	11.92	562.92
1993	473.88	18.90	8.84	495.62
1994	513.90	18.50	10.57	542.97
1995	454.58	23.40	10.72	488.70
1996	414.23	21.42	10.11	445.76
1997	414.23	21.42	10.11	445.76
1998	414.23	21.42	10.11	445.76
1999	414.23	21.42	10.11	445.76
2000	414.23	21.42	10.11	445.76
2001	414.23	21.42	10.11	445.76
2002	414.23	21.42	10.11	445.76
2003	414.23	21.42	10.11	445.76
2004	414.23	21.42	10.11	445.76
2005	414.23	21.42	10.11	445.76
合計	12,373.11	1,311.11	353.11	13,737.33



年度	数量 (千トン)
1957	18.00
1958	22.00
1959	25.00
1960	28.00
1961	32.00
1962	35.00
1963	38.00
1964	42.00
1965	45.00
1966	48.00
1967	52.00
1968	55.00
1969	58.00
1970	62.00
1971	65.00
1972	68.00
1973	72.00
1974	75.00
1975	78.00
1976	82.00
1977	85.00
1978	88.00
1979	92.00
1980	95.00
1981	98.00
1982	102.00
1983	105.00
1984	108.00
1985	112.00
1986	115.00
1987	118.00
1988	122.00
1989	125.00
1990	128.00
1991	132.00
1992	135.00
1993	138.00
1994	142.00
1995	145.00
1996	148.00
1997	152.00
1998	155.00
1999	158.00
2000	162.00
2001	165.00
2002	168.00
2003	172.00
2004	175.00
2005	178.00
2006	182.00
2007	185.00
2008	188.00
2009	192.00
2010	195.00
2011	198.00
2012	202.00
2013	205.00
2014	208.00
2015	212.00
2016	215.00
2017	218.00
2018	222.00
2019	225.00
2020	228.00
2021	232.00
2022	235.00
2023	238.00
2024	242.00
2025	245.00
2026	248.00
2027	252.00
2028	255.00
2029	258.00
2030	262.00
2031	265.00
2032	268.00
2033	272.00
2034	275.00
2035	278.00
2036	282.00
2037	285.00
2038	288.00
2039	292.00
2040	295.00
2041	298.00
2042	302.00
2043	305.00
2044	308.00
2045	312.00
2046	315.00
2047	318.00
2048	322.00
2049	325.00
2050	328.00
2051	332.00
2052	335.00
2053	338.00
2054	342.00
2055	345.00
2056	348.00
2057	352.00
2058	355.00
2059	358.00
2060	362.00
2061	365.00
2062	368.00
2063	372.00
2064	375.00
2065	378.00
2066	382.00
2067	385.00
2068	388.00
2069	392.00
2070	395.00
2071	398.00
2072	402.00
2073	405.00
2074	408.00
2075	412.00
2076	415.00
2077	418.00
2078	422.00
2079	425.00
2080	428.00
2081	432.00
2082	435.00
2083	438.00
2084	442.00
2085	445.00
2086	448.00
2087	452.00
2088	455.00
2089	458.00
2090	462.00
2091	465.00
2092	468.00
2093	472.00
2094	475.00
2095	478.00
2096	482.00
2097	485.00
2098	488.00
2099	492.00
2100	495.00

鋼製橋梁 (1957~2005年、約50年)  
総重量: 2,423.4(千トン)  
総面積: 363.503(千㎡)  
換算密度: 16(千トン/㎡)として

25年で塗り替え  
塗り替え総面積: 14,500(千㎡)

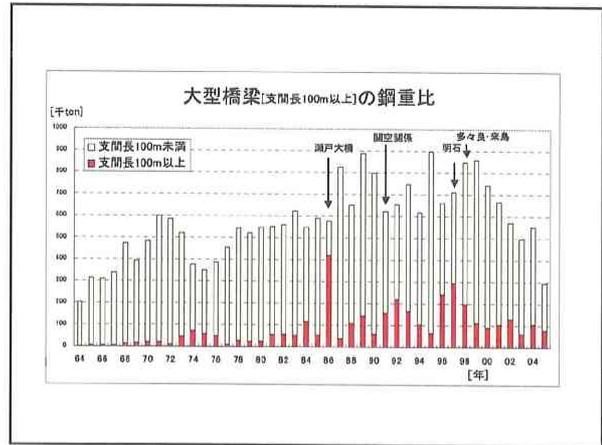
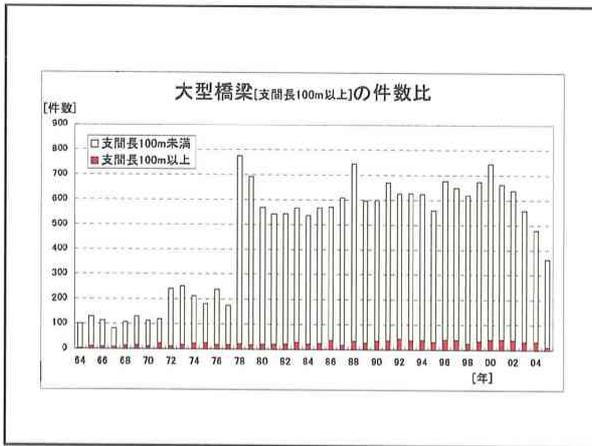
塗り替え予算額: 1.45(億円/年)  
R=1 仕様(10000/㎡)として

15年で塗り替え  
塗り替え総面積: 22,300(千㎡)

塗り替え予算額: 2.22(億円/年)  
R=1 仕様(10000/㎡)として

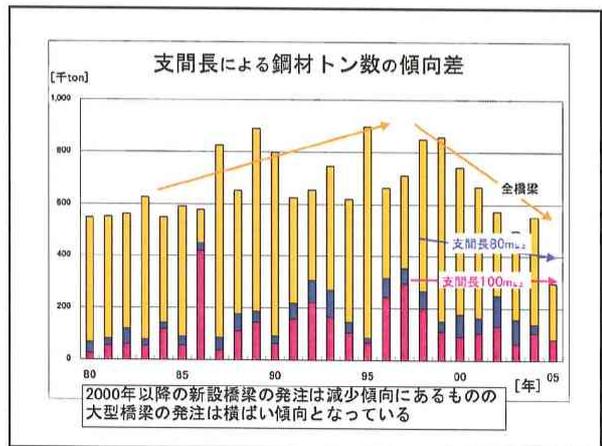
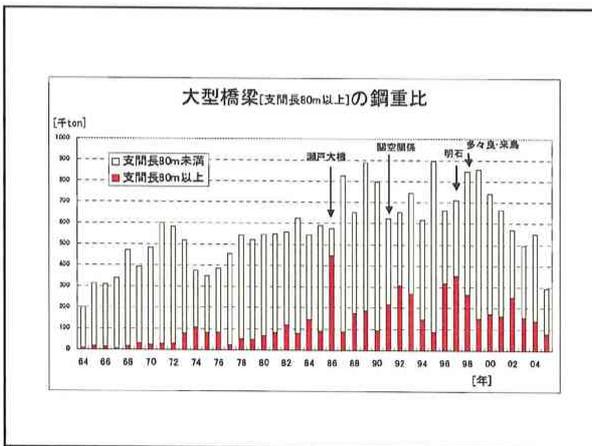
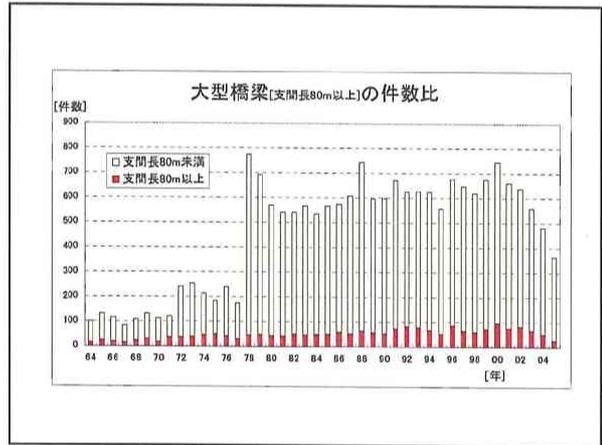
大型橋梁(支間長100m以上)の実績推移

年度	数量 (千トン)	数量 (千トン)	数量 (千トン)	数量 (千トン)
1984	101	2.5	9.84	202.48
1985	115	2.5	7.58	215.11
1986	115	2.5	5.18	209.49
1987	89	8.0	8.10	205.19
1988	109	12.5	12.09	233.68
1989	131	12.5	10.72	254.23
1990	115	10.0	20.40	245.55
1991	125	18.5	20.18	263.76
1992	224	3.8	19.47	247.55
1993	254	8.8	49.21	312.09
1994	213	3.8	71.28	288.19
1995	182	12.6	57.60	252.42
1996	242	7.8	20.04	272.06
1997	174	3.8	10.68	188.56
1998	242	3.8	28.28	274.06
1999	188	2.8	22.60	213.48
2000	252	3.8	24.38	280.66
2001	242	3.8	18.05	263.93
2002	242	3.8	18.47	264.15
2003	242	3.8	18.47	264.15
2004	242	3.8	18.47	264.15
2005	242	3.8	18.47	264.15
2006	242	3.8	18.47	264.15
2007	242	3.8	18.47	264.15
2008	242	3.8	18.47	264.15
2009	242	3.8	18.47	264.15
2010	242	3.8	18.47	264.15
2011	242	3.8	18.47	264.15
2012	242	3.8	18.47	264.15
2013	242	3.8	18.47	264.15
2014	242	3.8	18.47	264.15
2015	242	3.8	18.47	264.15
2016	242	3.8	18.47	264.15
2017	242	3.8	18.47	264.15
2018	242	3.8	18.47	264.15
2019	242	3.8	18.47	264.15
2020	242	3.8	18.47	264.15
2021	242	3.8	18.47	264.15
2022	242	3.8	18.47	264.15
2023	242	3.8	18.47	264.15
2024	242	3.8	18.47	264.15
2025	242	3.8	18.47	264.15
2026	242	3.8	18.47	264.15
2027	242	3.8	18.47	264.15
2028	242	3.8	18.47	264.15
2029	242	3.8	18.47	264.15
2030	242	3.8	18.47	264.15
2031	242	3.8	18.47	264.15
2032	242	3.8	18.47	264.15
2033	242	3.8	18.47	264.15
2034	242	3.8	18.47	264.15
2035	242	3.8	18.47	264.15
2036	242	3.8	18.47	264.15
2037	242	3.8	18.47	264.15
2038	242	3.8	18.47	264.15
2039	242	3.8	18.47	264.15
2040	242	3.8	18.47	264.15
2041	242	3.8	18.47	264.15
2042	242	3.8	18.47	264.15
2043	242	3.8	18.47	264.15
2044	242	3.8	18.47	264.15
2045	242	3.8	18.47	264.15
2046	242	3.8	18.47	264.15
2047	242	3.8	18.47	264.15
2048	242	3.8	18.47	264.15
2049	242	3.8	18.47	264.15
2050	242	3.8	18.47	264.15
2051	242	3.8	18.47	264.15
2052	242	3.8	18.47	264.15
2053	242	3.8	18.47	264.15
2054	242	3.8	18.47	264.15
2055	242	3.8	18.47	264.15
2056	242	3.8	18.47	264.15
2057	242	3.8	18.47	264.15
2058	242	3.8	18.47	264.15
2059	242	3.8	18.47	264.15
2060	242	3.8	18.47	264.15
2061	242	3.8	18.47	264.15
2062	242	3.8	18.47	264.15
2063	242	3.8	18.47	264.15
2064	242	3.8	18.47	264.15
2065	242	3.8	18.47	264.15
2066	242	3.8	18.47	264.15
2067	242	3.8	18.47	264.15
2068	242	3.8	18.47	264.15
2069	242	3.8	18.47	264.15
2070	242	3.8	18.47	264.15
2071	242	3.8	18.47	264.15
2072	242	3.8	18.47	264.15
2073	242	3.8	18.47	264.15
2074	242	3.8	18.47	264.15
2075	242	3.8	18.47	264.15
2076	242	3.8	18.47	264.15
20				

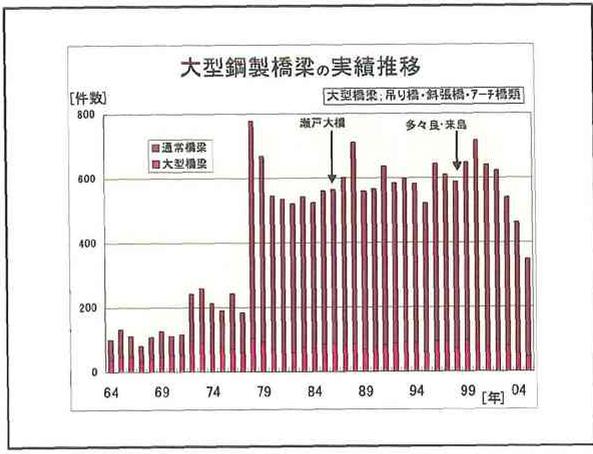


### 大型橋梁(支間長80m以上)の実績推移

年度	建設の件数		鋼材重量	
	支間長100m未満	支間長100m以上	支間長100m未満	支間長100m以上
1964	18	10	1,377	20,648
1965	24	13	18,344	19,371
1966	18	15	14,844	20,848
1967	14	10	11,860	20,818
1968	23	10	17,485	41,174
1969	29	10	21,841	40,022
1970	17	12	21,991	43,222
1971	30	10	21,621	43,277
1972	30	14	21,621	43,277
1973	30	14	21,621	43,277
1974	30	14	21,621	43,277
1975	30	14	21,621	43,277
1976	30	14	21,621	43,277
1977	30	14	21,621	43,277
1978	30	14	21,621	43,277
1979	30	14	21,621	43,277
1980	30	14	21,621	43,277
1981	30	14	21,621	43,277
1982	30	14	21,621	43,277
1983	30	14	21,621	43,277
1984	30	14	21,621	43,277
1985	30	14	21,621	43,277
1986	30	14	21,621	43,277
1987	30	14	21,621	43,277
1988	30	14	21,621	43,277
1989	30	14	21,621	43,277
1990	30	14	21,621	43,277
1991	30	14	21,621	43,277
1992	30	14	21,621	43,277
1993	30	14	21,621	43,277
1994	30	14	21,621	43,277
1995	30	14	21,621	43,277
1996	30	14	21,621	43,277
1997	30	14	21,621	43,277
1998	30	14	21,621	43,277
1999	30	14	21,621	43,277
2000	30	14	21,621	43,277
2001	30	14	21,621	43,277
2002	30	14	21,621	43,277
2003	30	14	21,621	43,277
2004	30	14	21,621	43,277
計	1,100	400	100,000	200,000



2000年以降の新設橋梁の発注は減少傾向にあるものの大型橋梁の発注は横ばい傾向となっている



まとめ1.

塗り替え需要推定面積(全鋼橋): 14,500千㎡/年(25年理論値)

橋梁規模は大型化の傾向があり、需要の低下傾向はそれほど大きくはない。

塗り替え需要推定面積

支間長100m以上: 2,200千㎡/年(25年理論値)

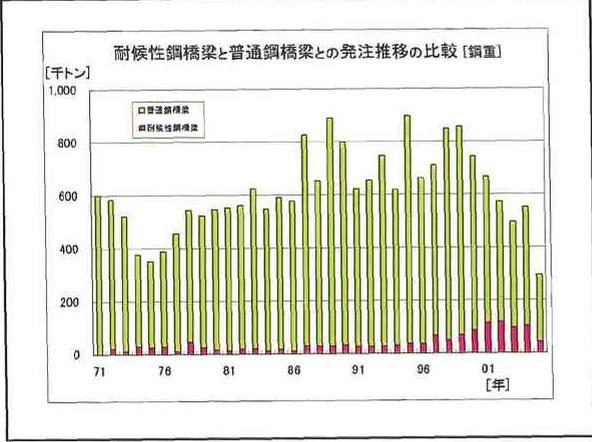
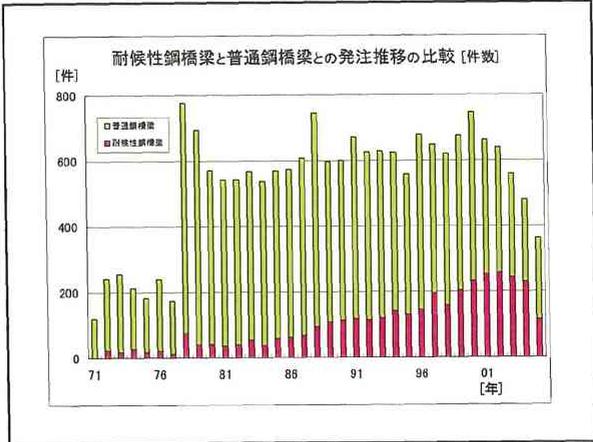
支間長80m以上: 3,200千㎡/年(25年理論値)

無塗装耐候性鋼橋梁の発注の推移とその傾向について

### 耐候性鋼橋梁の完工実績

年度	高梁の発注			全埋置	耐塩性鋼	耐酸性鋼	全鋼材	計
	埋置鋼	鉄骨橋	その他					
1971	0	0	0	120	0%	0%	6001	0%
1972	24	17	7	242	9%	19%	6813	3%
1973	18	16	3	254	7%	11%	6207	2%
1974	28	18	9	313	13%	23%	2764	7%
1975	19	12	5	282	9%	24%	2512	6%
1976	23	16	7	249	9%	24%	3971	7%
1977	14	9	5	174	8%	10%	4854	2%
1978	76	69	15	176	28%	49%	5443	8%
1979	59	44	12	334	8%	23%	6227	4%
1980	26	36	15	1	359	3%	5448	2%
1981	47	35	12	542	8%	15%	5520	2%
1982	51	43	8	543	9%	16%	5619	3%
1983	62	60	11	697	10%	19%	5244	3%
1984	44	37	7	537	8%	12%	5482	2%
1985	88	84	11	668	12%	17%	6906	2%
1986	51	49	11	573	8%	11%	5778	2%
1987	66	55	11	608	10%	16%	6259	3%
1988	94	86	5	745	12%	20%	5618	4%
1989	109	104	4	597	13%	22%	6920	3%
1990	114	109	2	599	13%	22%	7988	4%
1991	119	112	2	472	13%	21%	6849	4%
1992	116	112	2	526	14%	24%	6827	3%
1993	121	119	1	528	13%	24%	7870	3%
1994	142	134	7	325	22%	32%	6185	0%
1995	120	121	6	358	23%	31%	6929	4%
1996	142	140	2	618	21%	31%	6628	6%
1997	135	138	4	549	20%	35%	7192	9%
1998	158	155	3	620	23%	38%	5419	5%
1999	210	195	5	675	31%	44%	6559	8%
2000	232	225	4	746	31%	45%	7427	11%
2001	262	239	11	682	32%	47%	6673	17%
2002	258	245	11	639	40%	57%	5724	20%
2003	244	239	4	553	43%	59%	4970	14%
2004	230	224	3	489	47%	63%	5518	18%
2005	118	118	0	289	26%	41%	2947	14%
計	3438	3332	208	1824	19%	27%	21453	6%

(注) 日本建築協会の調査結果をベースとする。[耐候性鋼橋梁]

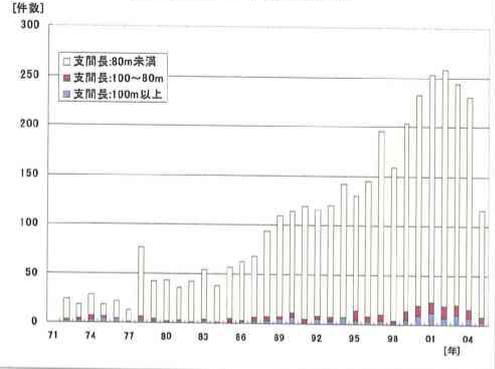


耐候性鋼橋梁の規模の変遷

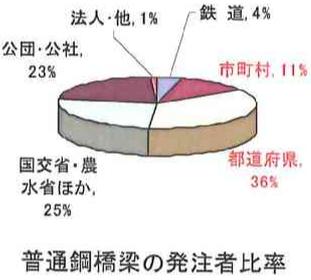
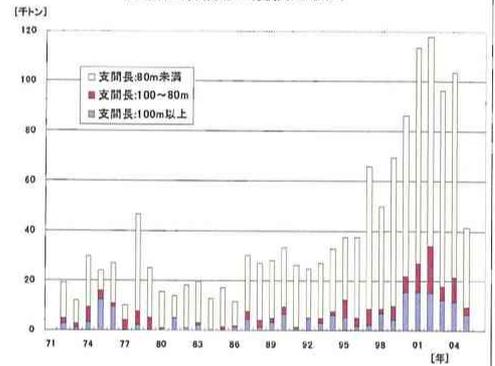
年	規模別件数			規模別重量		
	支間長<80m	支間長100m~	支間長100m以上	支間長<80m	支間長100m~	支間長100m以上
1971	0	0	0	0.0	0.0	0.0
1972	24	4	2	19.4	11.9	7.9
1973	18	5	2	11.8	9.4	7.9
1974	28	7	3	29.6	20.5	13.9
1975	19	6	4	24.1	16.1	18.1
1976	22	5	4	28.9	16.9	13.1
1977	13	1	0	10.1	6.0	4.1
1978	16	6	2	46.7	39.2	16.1
1979	42	5	1	25.2	20.2	10.9
1980	42	2	1	19.9	14.4	7.1
1981	16	3	2	13.7	8.7	10.9
1982	49	1	1	18.9	7.2	11.1
1983	54	4	2	19.8	16.9	14.9
1984	28	1	0	12.7	12.4	9.2
1985	37	3	1	17.1	16.6	1.5
1986	82	3	2	11.7	10.9	1.7
1987	88	2	2	20.1	22.3	7.4
1988	94	7	3	28.9	22.8	4.0
1989	109	7	5	28.2	22.3	4.3
1990	114	11	6	22.9	21.6	9.4
1991	119	5	1	26.1	21.7	1.4
1992	116	8	5	24.9	19.7	5.2
1993	190	7	3	26.8	20.0	4.8
1994	142	7	8	22.9	21.3	7.8
1995	150	14	4	27.4	20.9	12.4
1996	145	8	3	27.4	21.4	9.9
1997	189	10	4	65.7	57.1	8.8
1998	159	4	1	49.3	41.2	8.7
1999	204	14	8	69.4	59.8	9.9
2000	202	19	8	83.1	64.3	74.8
2001	255	20	12	114.9	99.8	26.8
2002	259	18	6	117.8	84.1	33.7
2003	244	20	10	89.2	78.3	41.4
2004	239	19	6	103.7	82.3	74.4
2005	118	0	3	41.5	39.1	9.2
計	3481	220	121	1359.8	1099.9	294.1

(注) 日本橋梁建設協会 橋梁年鑑データから (単位: 千トン)

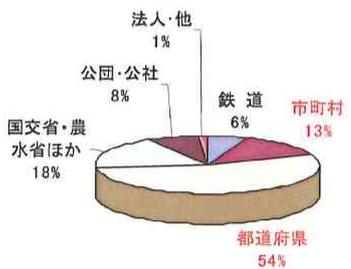
耐候性鋼橋梁の規模比 (件数)



耐候性鋼橋梁の規模比 (重量)



普通鋼橋梁の発注者比率



耐候性鋼橋梁の発注者比率

まとめ2.

- ・耐候性鋼橋梁の発注件数は増加傾向にある。
- ・耐候性鋼橋梁では小規模橋梁での発注が中心で、実質的な鋼重量(面積)の増加はそれほど大きくはない。
- ・都道府県、市町村などの地方自治体での発注が圧倒的に多い。(約2/3を占める)