

# 欧米諸国の制度等

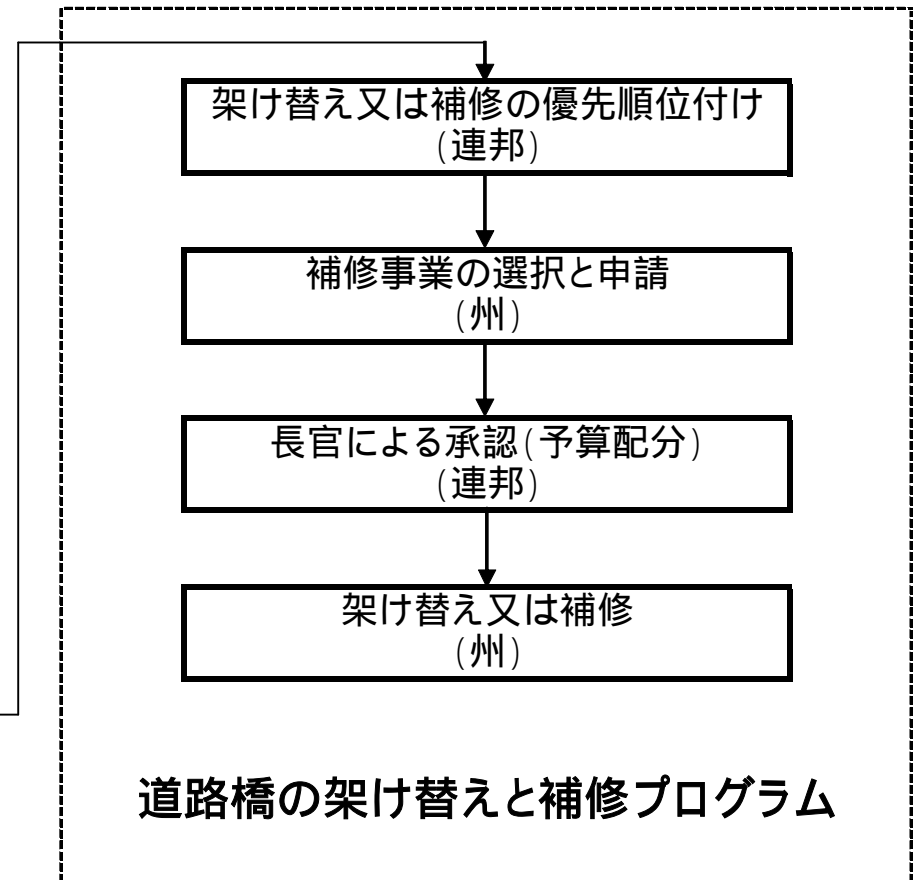
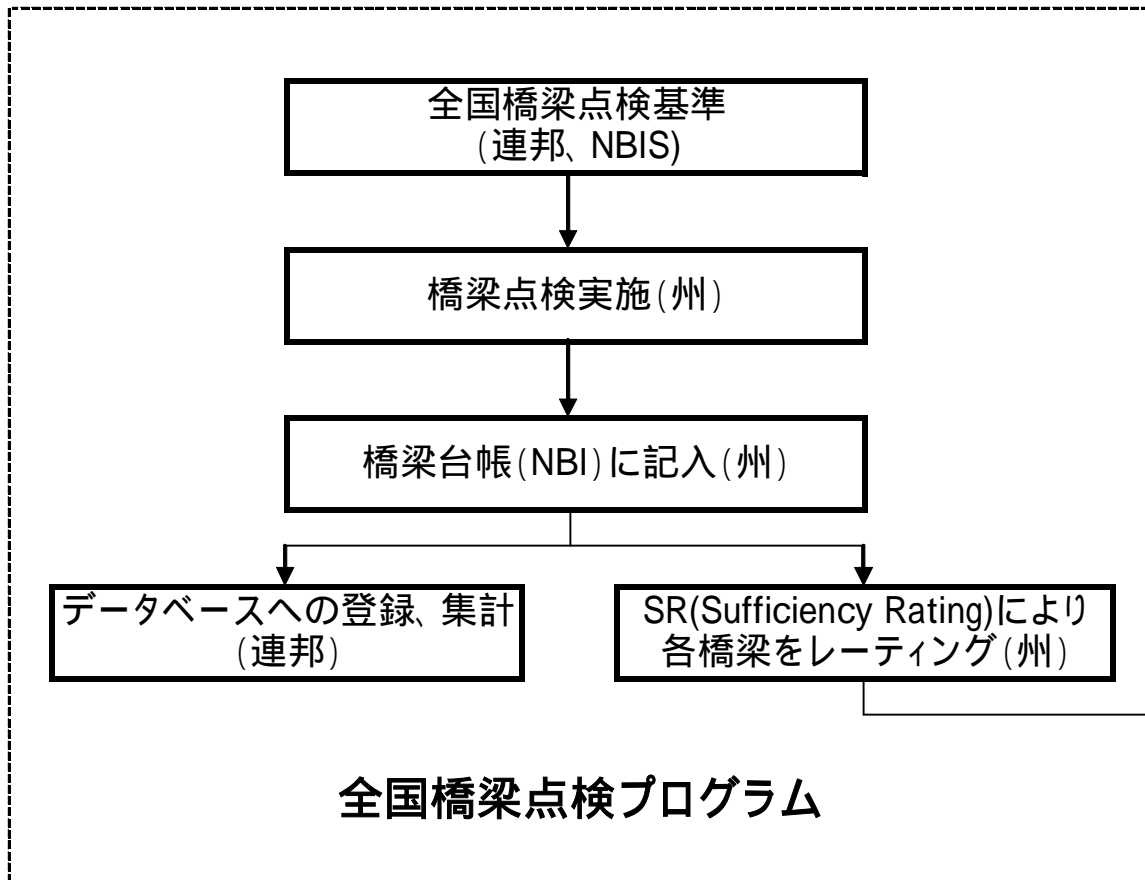
(1) 米国の制度

(2) 英国・フランス・ドイツの状況

## (1) 米国の制度

# 米国における橋梁保全の流れ

- ・米国における橋梁保全の二本柱。
  - ・全国橋梁点検プログラム(National Bridge Inspection Program :NBIP)。
  - ・道路橋の架け替えと補修プログラム(Highway Bridge Replacement and Rehabilitation Program : HBRRP)。
- ・各州は点検結果を橋梁台帳に記入し、連邦に報告。連邦はそれを基に予算配分。



# 全国橋梁点検基準 (NBIS)

- ・米国の橋梁点検は、全国橋梁点検基準(National Bridge Inspection Standards :NBIS)に基づいて実施。
- ・NBISは、1967年のシルバー橋の落橋を受け、1971年に制定。

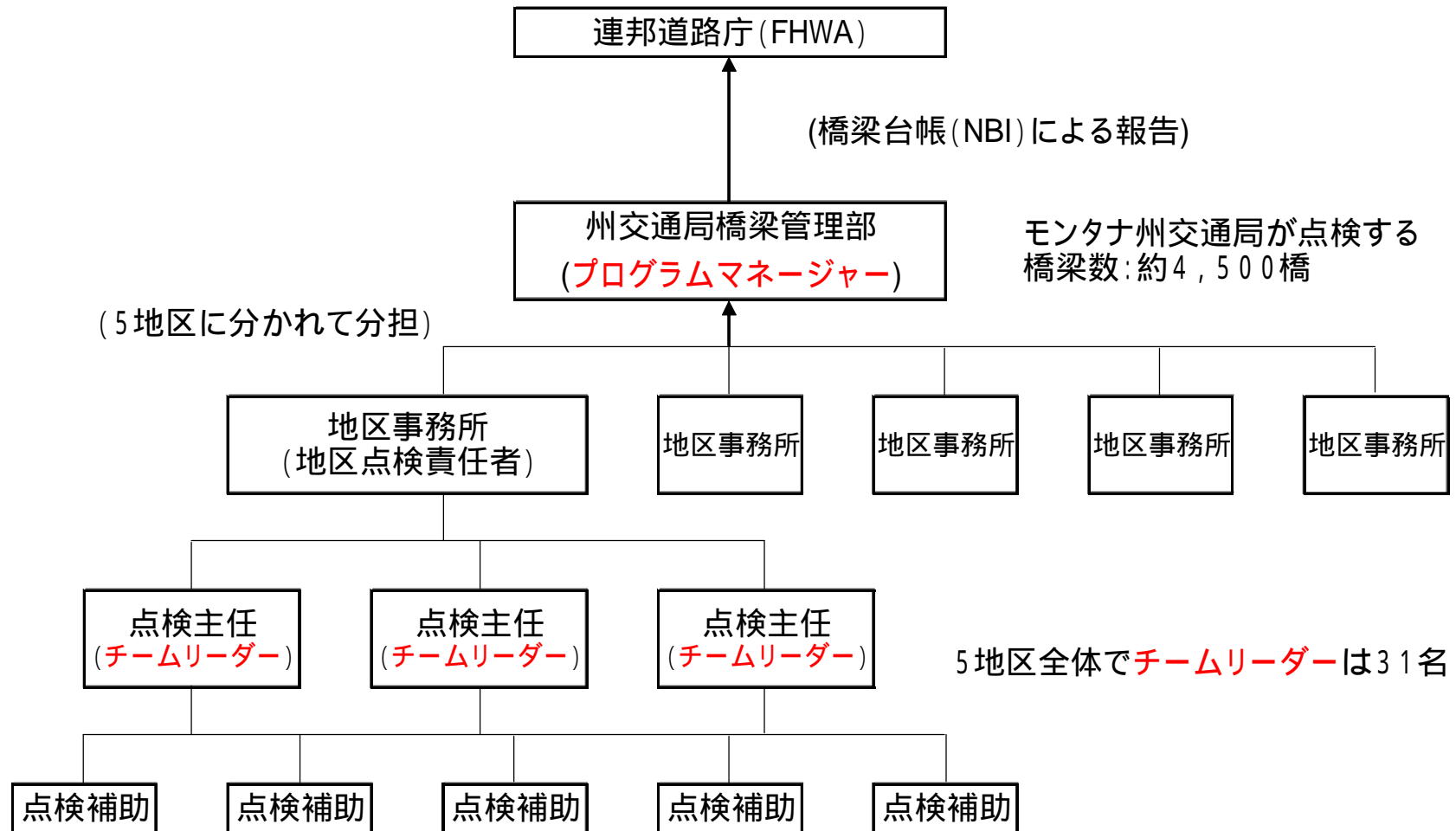
- ・ **全国橋梁点検基準(National Bridge Inspection Standards : NBIS)**

- 1967年 : Silver橋の落橋 (死者46名)
- 1971年 : 全国橋梁点検基準を制定 (当初は連邦補助の対象となる道路の橋梁)
- 1978年 : 公的な道路のすべての橋梁を対象とするよう改正
  - ・ 点検の種類 (5種類の点検)
    - 初期 Initial, 定期 Routine, 損傷 Damage, 詳細 In-Depth, 特別 Special
  - ・ 点検の頻度
    - 20フィート(約6m)以上のすべての橋梁(州際道路、州道、郡道、市道等)を**2年毎**に点検(全米約60万橋)
  - ・ 点検プログラムに関わる資格
    - 点検のプログラスマネージャー ( Program Manager ) および チームリーダー (Team Leader) は、連邦認定の研修修了が必要
  - ・ 橋梁台帳(National Bridge Inventory : NBI)の整備
  - ・ 各州は橋梁台帳により、点検結果を連邦道路庁 (FHWA) へ報告

# 米国における橋梁点検体制 (モンタナ州の例)

- ・モンタナ州交通局では、インハウスの点検チームが約4,500橋の点検を担当。
- ・資格を有する点検のチームリーダーは、31名。

## モンタナ州における橋梁点検体制 (定期点検はインハウスの技術者が実施)



# 橋梁点検の資格制度

- ・NBISでは、プログラクマネージャー (Program Manager) とチームリーダー (Team Leader) の要件を定めており、それぞれ「総合橋梁点検研修コース」の修了が必要。
- ・各州は、点検結果の精度を確保するため、橋梁点検再教育研修(Bridge Inspection Refresher Training)を定期的に実施したり、点検結果の第三者機関によるチェックを行うなどの方策をとることが求められている。

## プログラクマネージャー (Program Manager)

役割	橋梁の点検、報告、台帳作成・維持の責任者
要件	登録技術士(PE)であるか、10年の橋梁点検の経験を有する者で、かつFHWA公認の「総合橋梁点検研修コース」を修了した者

## チームリーダー (Team Leader)

役割	橋梁の現地点検責任者(点検チームのリーダー)
要件	以下のa) ~ e)のいずれかを満足すること。 a)プログラクマネージャーの資格を有する b)5年の橋梁点検の経験を有し、かつFHWA公認の「総合橋梁点検研修コース」の修了 c)工学技術国家資格協会のレベル または の橋梁安全点検者の資格を有し、かつFHWA公認の「総合橋梁点検研修コース」を修了 d) 次の全てに該当する者 単科大学または総合大学の工学士、またはそれと同等であると工学技術認可委員会が認めた者 国家工学試験協議会の工学試験に合格 2年の橋梁点検の経験を有する FHWA公認の「総合橋梁点検研修コース」を修了 e) 次の全てに該当する者 単科大学または総合大学の准工学士、またはそれと同等であると工学技術認可委員会が認めた者 4年の橋梁点検の経験を有する FHWA公認の「総合橋梁点検研修コース」を修了

## 総合橋梁点検研修コース

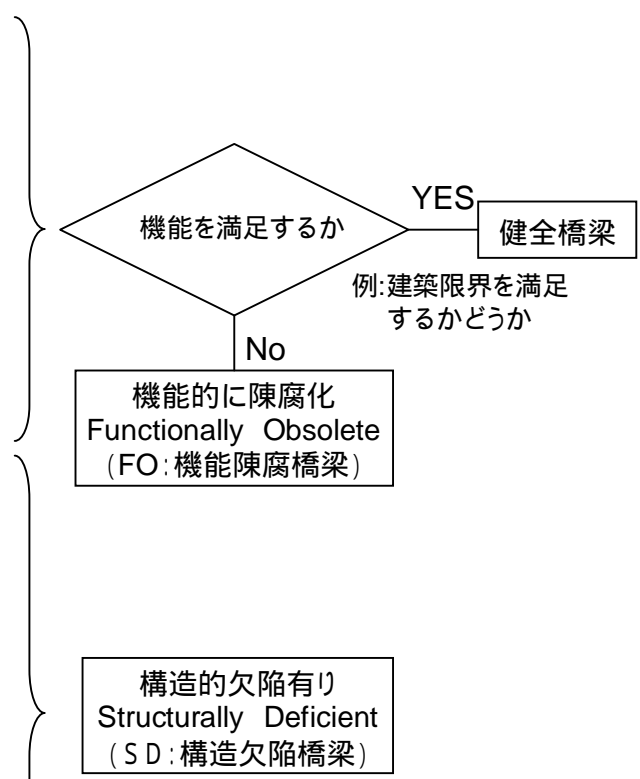
研修日数	10日間
認定組織	連邦道路庁 (FHWA)
研修主催組織	各州交通局(DOT)
研修実施組織	コンサルタント
参加募集	FHWAのホームページで公募
講習会規模	最大:30名
講習会頻度	10 ~ 20回 / 年
講習内容	鋼橋・コンクリート橋、下部工などに関する講義 点検方法講義、健全度評価訓練 鋼橋、コンクリート橋の点検実習
修了試験	講習内容のテスト(2回) 健全度評価(1回)
合格率	概ね90%以上 (各試験で70%以上の正解が必要)
費用	1,400 \$ (約17万円) / 人

# 橋梁点検結果の評価(健全度)

・点検結果をもとに、床版、上部構造、下部構造等の健全度を10段階評価。

床版、上部構造、下部構造等の健全度を以下により10段階評価  
 構造の評価結果が4以下の場合: SD(構造欠陥橋梁)  
 5以上でも建築限界等を満たさない場合: FO(機能陳腐橋梁)

9	GOOD	EXCELLENT(極めて良好)
8		VERY GOOD(非常に良好) - 全く問題ない。
7		GOOD(良好) - 軽微な損傷がある。
6	FAIR	SATISFACTORY(満足できる状態) - 構造要素に多少劣化が見られる。
5		FAIR(普通) - 主要な構造要素はすべて健全であるが、小さな断面欠損、劣化、ひび割れ、剥離、洗掘などの欠陥が存在する可能性がある。
4	POOR	POOR(欠陥のある状態) - 断面欠損、劣化、ひび割れ、剥離、洗掘などの欠陥が進行している。
3		SERIOUS(深刻な状態) - 主要な構造要素に重大な影響を与える断面欠損、劣化、剥離、洗掘などが存在する。局所的な破壊が起こっている可能性がある。鋼部材の疲労亀裂、コンクリートのせん断ひび割れが生じている可能性がある。
2	CRITICAL	CRITICAL(危機的な状態) - 主要な構造要素の劣化が進行している状態。鋼部材の疲労亀裂、コンクリートのせん断ひび割れが生じているか、洗掘により下部構造の支持地盤が失われている可能性がある。密な監視が行われなければ、対策が実施されるまで通行止めの必要が生じる可能性がある。
1		IMMINENT FAILURE(落橋が差し迫った状態) - 重要な構造要素に重度の劣化あるいは断面欠損が存在しているか、構造安定性に影響を及ぼす明らかな鉛直あるいは水平方向の移動が見られる。橋梁は通行止めになるが、対策を実施すれば軽度のサービスには再使用できる可能性がある。
0		FAILED(崩壊した状態) - 使用中止。対策可能な状態を超えている。



# 橋梁点検結果の評価(満足度格付け)

点検結果等から算出される格付けレーティング(SR)をもとに、架け替えまたは補修の優先順位を決定し、連邦補助予算を各州へ配分。

## 満足度による格付けレーティング (Sufficiency Rating)

橋梁の構造の状態・機能上の老朽化や公共的重要性などの項目について、連邦道路庁の National Bridge Inventory(全米橋梁台帳)のデータベースに基づき計算した評価。

(満足度) = (構造) + (機能) + (重要性) - (交通安全等)

$$SR = S1 + S2 + S3 - S4$$

( 0 ≤ SR ≤ 100 )

SR < 50 : 架け替えが望ましい

50 ≤ SR < 80 : 修復が望ましい

80 ≤ SR : 架け替え・修復共に不要

SRの構成要素		評価項目	最大値
S1	構造的適正・安全性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上部構造のNBI点検ランク &lt; Item 059 &gt;</li> <li>・下部構造のNBI点検ランク &lt; Item 060 &gt;</li> <li>・安全に使用可能な荷重レベル &lt; Item 066 &gt;</li> </ul>	55
S2	使用性・機能的陳腐化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・構造的評価 : 日平均交通量と安全に使用可能な荷重レベルとの関係 &lt; Item 067 &gt;</li> <li>・道路幅の不十分度(車線当たりの日平均交通量、車線当たりの幅員) &lt; Item 068 &gt;</li> <li>・桁下クリアランス &lt; Item 069 &gt;</li> <li>・進入路の線形 &lt; Item 072 &gt;</li> <li>・水路の適正 &lt; Item 071 &gt;</li> <li>・床版のNBI点検ランク &lt; Item 058 &gt;</li> <li>・進入路の幅 &lt; Item 032 &gt;</li> <li>・縁石から縁石までの幅 &lt; Item 051 &gt;</li> <li>・車線数 &lt; Item 028A &gt;</li> <li>・日平均交通量 &lt; Item 029 &gt;</li> <li>・床版上の最小鉛直クリアランス &lt; Item 053 &gt;</li> <li>・STRAHNET : Strategic Highway Network かどうか &lt; Item 100 &gt;</li> </ul>	30
S3	公共的重要性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・迂回路の延長 &lt; Item 019 &gt;</li> <li>・日平均交通量 &lt; Item 029 &gt;</li> <li>・STRAHNET かどうか &lt; Item 100 &gt;</li> </ul>	15
S4	特別減点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・迂回路の延長 &lt; Item 019 &gt;</li> <li>・主スパンの構造形式 : ラーメン、トラス等 &lt; Item 043B &gt;</li> <li>・交通安全性 : ガードレール等 &lt; Item 036 &gt;</li> </ul>	13

表中、Itemは橋梁台帳であるNBI (National Bridge Inventory) において付された番号を示す。



# 橋梁台帳と公開

・橋梁点検結果は、各橋梁毎にコード化し、連邦道路庁のホームページに公開。

点検結果をコード化し  
FHWAに報告(1橋毎)

(1) NBI(橋梁台帳)(ミネアポリスI35W橋の例)

(2) FHWAはホームページ上で、コード化した点検結果を公開  
(全橋梁59.6万橋分が州毎に公開(1行1橋梁))

Mn/DOT Structure Inventory Report		
Bridge ID: 9340	I 35W over RR, MISS R, 2ND ST & RD	Date: 08/02/2007
<b>GENERAL</b>		
Agency Br. No. Crew 7827	Bridge Match ID (TIS) 1	Deficient Status S.D.
District METRO Maint. Area METRO	Roadway O/U Key 1-ON	Sufficiency Rating 50.0
County 27 - HENNEPIN	Route Sys/Nbr Isth 35W	Last Inspection Date 06-15-2006
City MINNEAPOLIS	Roadway Name or Description I 35W	Inspection Frequency 12
Township	Roadway Function MAINLINE	Inspector Name METRO
Desc. Loc. 1.0 MI NE OF JCT TH 84	Roadway Type 2 WAY TRAF	Structure A-OPEN
Sect., Twp., Range 25 - 029N - 24W	Control Section (TH Only) 2783	<b>CONDITION CODES</b>
Latitude 44d 58m 50.89s	Ref. Point (TH Only) 018+00.538	Deck 8 % UNSOUND 5
Longitude 93d 14m 40.09s	Date Opened to Traffic 01-01-1871	Superstructure 4
Custodian STATE HWY	Detour Length 6 mi.	Substructure 6
Owner STATE HWY	Lanes 8 Lanes ON Bridge	Channel 7
Inspection By METRO DISTRICT	ADT (YEAR) 141,000 (2004)	Culvert N
BMU Agreement No.	HCA DT 5,640	<b>APPRAISAL RATINGS</b>
Year Built 1967	Functional Class. URB/PR ART ISTH	Structure Evaluation 4
Year Fed Rehab	Deck Geometry 4	
Year Remodeled	Underclearances 7	
<b>RDWY DIMENSIONS</b>		
Temp	If Divided NS-EB SB-WB	Waterway Adequacy 9
Plan Avail. CENTRAL	Roadway Width 52.0 ft 52.0 ft	Approach Alignment 8
<b>STRUCTURE</b>		
Service On HIGHWAY	Vertical Clearance	<b>SAFETY FEATURES</b>
Service Under HWY;RR;STREAM	Max. Vert. Clear.	Bridge Railing 1-MEETS STANDARDS
Main Span Type CSTL DECK TRUSS	Horizontal Clear. 52.0 ft	Appr. Guardrail 1-MEETS STANDARDS
Main Span Detail WARREN WVERT	Lateral Clr. - L/Rt	GR Transition 1-MEETS STANDARDS
Appr. Span Type CSTL BEAM SPAN	Appr. Surface Width 108.0 ft	GR Termini 1-MEETS STANDARDS
Appr. Span Detail	Roadway Width 104.0 ft	<b>IN DEPTH INSP.</b>
Skew	Median Width 4.0 ft	Frac. Critical Y 48 mo 08/2003
Culvert Type	<b>MISC. BRIDGE DATA</b>	
Barrel Length	Structure Flared YES	Underwater Y 60 mo 12/2004
Number of Spans	Parallel Structure NONE	Pinned Asbly.
MAIN: 3 APPR: 11 TOTAL: 14	Field Conn. ID RIVETED	Spec. Feat.
Main Span Length 456.0 ft	Cantilever ID FRICTION	<b>WATERWAY</b>
Structure Length 1,907.0 ft	Foundations	Drainage Area
Deck Width 113.3 ft - Varies	Abut. CONC - FTG PILE	Waterway Opening 50000 sq ft
Deck Material C-I-P CONCRETE	Pier CONC - SPRD ROCK	Navigation Control PERMIT REQD
Wear Surf Type LOW SLUMP CONC	Pier Protection NOT REQUIRED	
Wear Surf Install Year 1978	Nav. Vert./Horz. Clr. 64 ft 400.0 ft	
Wear Course/Fill Depth 0.17 ft	Nav. Vert. Lift Bridge Clear.	
Deck Membrane NONE	MN Scour Code L-STBL, LOW RISK	
Deck Rebars N/A	Scour Evaluation Year 1993	
Deck Rebars Install Year	<b>CAPACITY RATINGS</b>	
Structure Area 219,086 sq ft	Year Painted 1968 Pct. Unsound 15 %	Design Load HS20MOD
Roadway Area 201,511 sq ft	Painted Area 490,200 sf	Operating Rating HS 33.0
Sidewalk Width - L/R 1.5 ft 1.5 ft	Primer Type LEAD	Inventory Rating HS 20.0
Curb Height - L/R 0.67 ft 0.67 ft	Finish Type OTHER (UNKNOWN)	Posting
Rail Codes - L/R 22 46	<b>BRIDGE SIGNS</b>	
	Posted Load NOT REQUIRED	Rating Date 12-01-1995
	Traffic NOT REQUIRED	Mn/DOT Permit Codes
	Horizontal NOT REQUIRED	A: 1 B: 1 C: 1
	Vertical NOT APPLICABLE	

1橋梁分のHP開示  
データの抜き出し

2759340 1110035W00505343000RR, MISS R, 2ND ST & Rd | 35W 1.0  
 MI NE OF JCT TH 94  
 999900000001000000000004458508909314400901030101111967080314100020046  
 03293001111151019501219A184094000300111580139000581300500503170345999  
 9H0482H0450005467N15391327447598381005810060512Y48Y60N 06031204  
 0185360002010030192003 1N2 10000140N0411Y8000000  
 0000NN0440312 060530BA 044035318212 1.0500

交通安全性  
橋上:1(適合)  
境界部:1(適合)  
取付部:1(適合)  
取付端部:1(適合)

健全度  
床版:5  
上部工:4  
下部工:6  
水路:7  
カルバート:N

進入路の線形  
:8(問題なし)

構造欠陥橋梁:1(SD)  
格付け:0500(50)

■ ■ ■ ■ :点検結果を記録する項目  
■ :点検結果の評価項目

# 全国値のマクロ集計(1)

- ・2006年現在、米国にある橋梁59万7千橋の状況を連邦道路庁がホームページで公開。
- ・12%にあたる7万3千橋がStructurally Deficient(構造欠陥橋梁)。
- ・13%にあたる8万橋がFunctionally Obsolete (機能陳腐橋梁)。

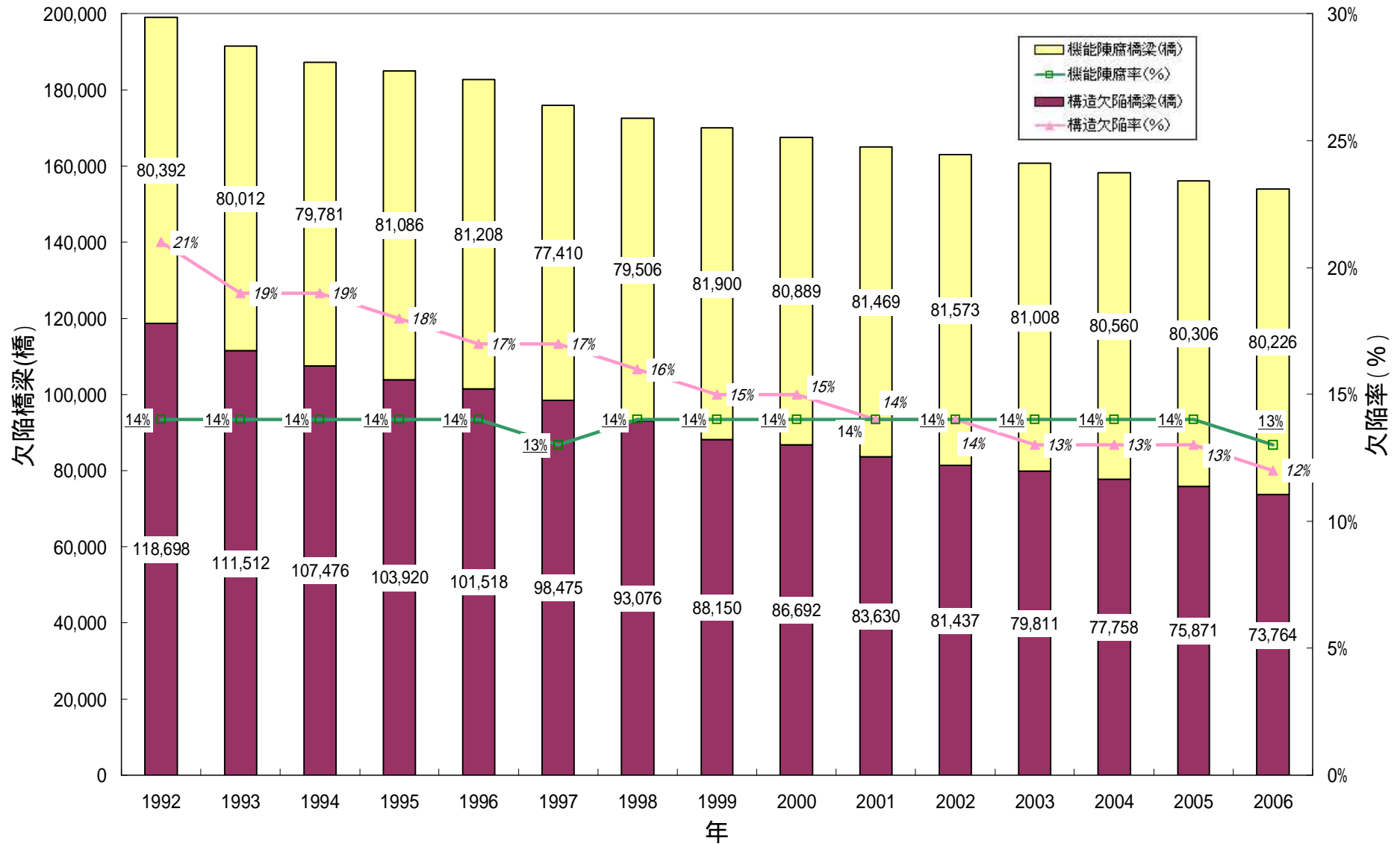
連邦道路庁のホームページで公開されている州の欠陥橋梁数(2006年)

	COUNT	SD	FO	TOTAL		COUNT	SD	FO	TOTAL
ALABAMA	15,879	2,102	2,205	4,307	NEBRASKA	15,452	2,413	1,328	3,741
ALASKA	1,210	151	167	318	NEVADA	1,630	50	146	196
ARIZONA	7,248	161	576	737	NEW HAMPSHIRE	2,359	317	431	748
ARKANSAS	12,502	1,068	1,906	2,974	NEW JERSEY	6,420	760	1,532	2,292
CALIFORNIA	23,625	2,994	3,714	6,708	NEW MEXICO	3,848	401	291	692
COLORADO	8,311	575	822	1,397	NEW YORK	17,335	2,110	4,501	6,611
CONNECTICUT	4,166	351	1,050	1,401	NORTH CAROLINA	17,666	2,256	2,816	5,072
DELAWARE	849	35	97	132	NORTH DAKOTA	4,482	776	254	1,030
DIST. OF COL.	245	22	134	156	OHIO	27,946	2,884	4,049	6,933
FLORIDA	11,553	305	1,731	2,036	OKLAHOMA	23,460	6,299	1,559	7,858
GEORGIA	14,523	1,113	1,798	2,911	OREGON	7,234	645	1,139	1,784
HAWAII	1,110	156	357	513	PENNSYLVANIA	22,327	5,582	3,989	9,571
IDAHO	4,062	334	437	771	RHODE ISLAND	753	191	234	425
ILLINOIS	25,943	2,447	1,837	4,284	SOUTH CAROLINA	9,238	1,275	815	2,090
INDIANA	18,364	2,066	1,987	4,053	SOUTH DAKOTA	5,945	1,186	334	1,520
IOWA	24,825	5,152	1,509	6,661	TENNESSEE	19,803	1,324	2,918	4,242
KANSAS	25,440	3,038	2,393	5,431	TEXAS	49,518	2,219	7,943	10,162
KENTUCKY	13,637	1,362	2,927	4,289	UTAH	2,827	239	258	497
LOUISIANA	13,347	1,869	2,194	4,063	VERMONT	2,710	436	502	938
MAINE	2,380	343	477	820	VIRGINIA	13,357	1,197	2,221	3,418
MARYLAND	5,059	410	970	1,380	WASHINGTON	7,548	381	1,634	2,015
MASSACHUSETTS	4,947	586	1,974	2,560	WEST VIRGINIA	6,956	1,075	1,518	2,593
MICHIGAN	10,887	1,746	1,309	3,055	WISCONSIN	13,770	1,335	792	2,127
MINNESOTA	13,008	1,135	451	1,586	WYOMING	3,027	381	230	611
MISSISSIPPI	16,952	3,170	1,290	4,460	PUERTO RICO	2,133	246	799	1,045
MISSOURI	24,024	4,595	3,141	7,736	<b>TOTALS</b>	<b>596,842</b>	<b>73,764</b>	<b>80,226</b>	<b>153,990</b>
MONTANA	5,002	500	540	1,040	欠陥率		(12%)	(13%)	(25%)

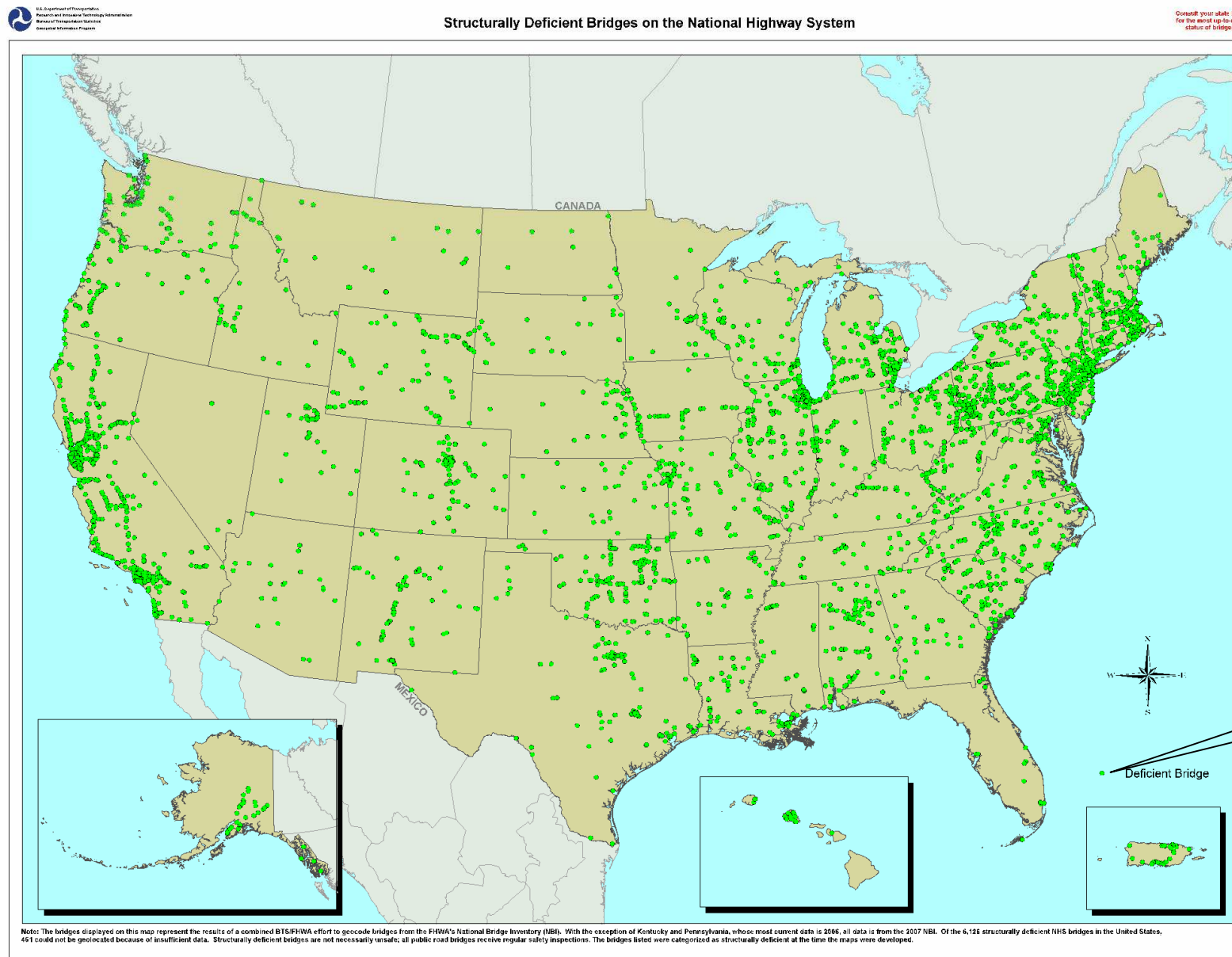
# 全国値のマクロ集計(2)

- ・Structurally Deficient(構造欠陥橋梁)は1992年の11万橋(21%)から2006年の7万橋(12%)に減少。
- ・Functionally Obsolete (機能陳腐橋梁)は1992年の8万橋(14%)から2006年についても8万橋(13%)と変化なし。

連邦道路庁ホームページで公開されているデータより作成した欠陥橋梁の推移のグラフ



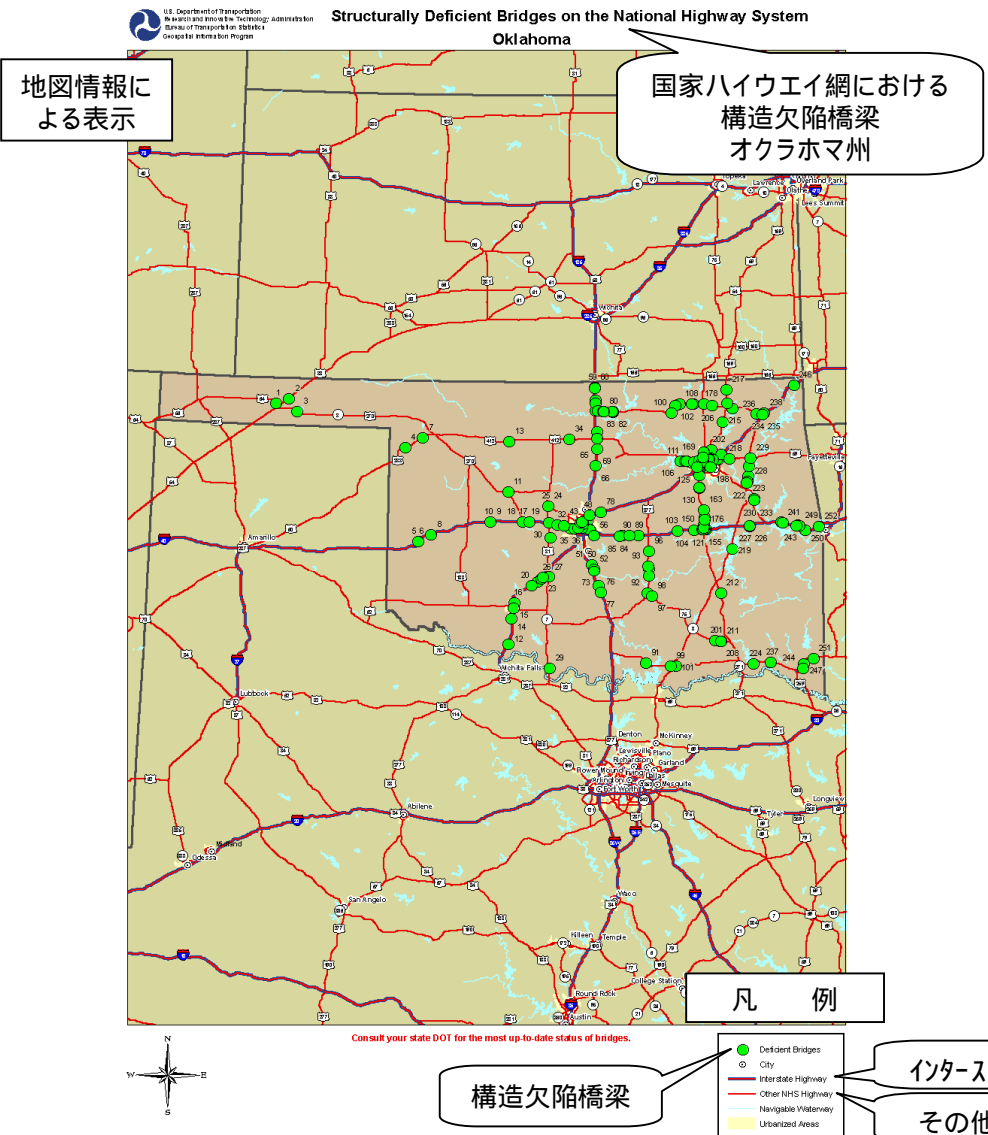
# 全国値のマクロ集計(3) (幹線道路を対象とした構造欠陥橋梁マップ)



出典: 連邦道路庁 HPより

# 全国値のマクロ集計(4) (オクラホマ州の構造欠陥橋梁マップの例)

連邦道路庁は国家ハイウェイ網(NHS: National Highway System)における「構造欠陥橋梁 (Structurally Deficient Bridges)」の位置図と一覧表をHPで公開している。下図はオクラホマ州全域における位置図と一覧表の事例である。



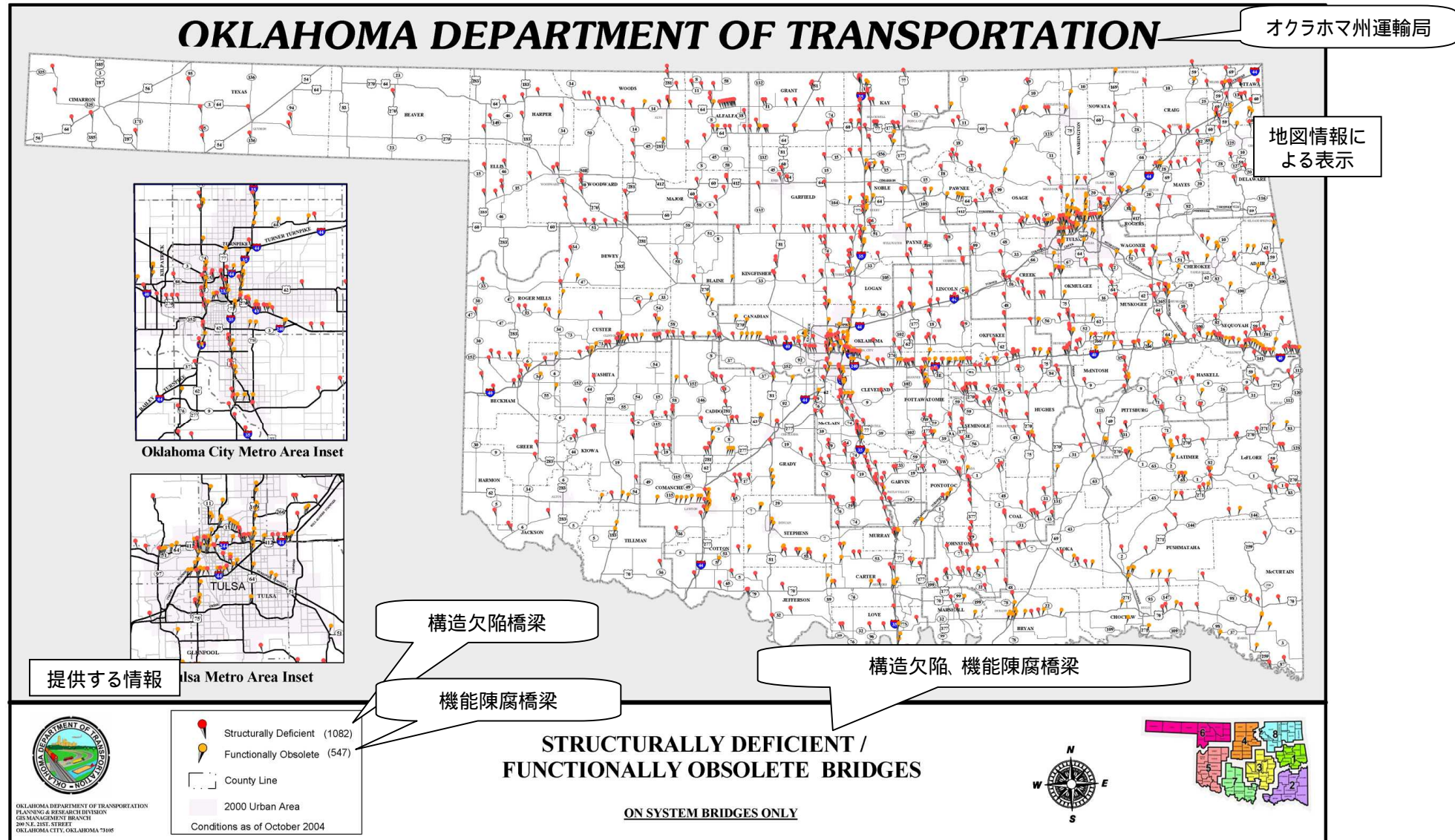
添付の橋梁一覧表

Bridge Label	Structure ID	Bridge Description	Location Description
1	2210100000000000	U.S. 64	3.2 MI N JCT US 54
2	1922300000000000	U.S. 54	10.8 MI NE JCT SH 3
3	1927200000000000	S.H. 3	0.4 MI E JCT SH 94
4	5474000000000000	S.H. 15	5.0 MI NE US283
5	1790200000000000	I-40	4.3 MI.E. US 283
6	1980000000000000	I-40	4.3 MI.E. US 283
7	1053700000000000	S.H. 15	2.2 MI NE ELLIS CO
8	1748300000000000	I-40	10.9 MI.E.OF I-40 BUS
9	1759200000000000	I-40 WB	2.2 MI E JCT SH 54
10	1759300000000000	I-40 EB	2.2 MI E JCT SH 54
11	5523000000000000	U.S. 270	10.2 MI E DEWEY C/L
12	1604700000000000	BAILEY B TP (I-44)	4.5 MI N US70 - TP19.55
13	1369100000000000	U.S. 60	1.8 MI S JCT SH 8
14	1605100000000000	I-44	SH 36 & I-44 JCT
15	1610700000000000	I-44 RAMP S-W	JCT US62 & I-44
16	1446500000000000	I-44 SB	12.4 MI N OF SH 36
17	1452200000000000	I-40	1.1 MI. E. CADDO CL
18	1452100000000000	I-40	1.1 MI. E. CADDO CL
19	1533200000000000	I-40	6.3 MI. E. CADDO CL
20	1614700000000000	BAILEY A TP (I-44)	T/P BR NO.45.47
21	1602400000000000	BAILEY A TP (I-44)	T.P. BR NO .40.12
22	1608100000000000	BAILEY A TP (I-44)	T P BR NO 36.42
23	1612900000000000	BAILEY A TP (I-44)	T P BR NO 35.34
24	1792100000000000	S.H. 3	JCT. SH3 & US81
25	1792000000000000	S.H. 3	JCT. SH3 & US81
26	1392700000000000	U.S. 81	18.4 MI N STEPHENS C/L
27	1392800000000000	U.S. 81	18.4 MI N STEPHENS C/L
28	1056600000000000	I-40 BUS.	SOUTH EDGE EL-RENO
29	1653500000000000	U.S. 81	8.2 mi N TX S/L
30	1353700000000000	U.S. 81	21.5 MI N US62
31	1675100000000000	I-40	26.8 MI. E. CADDO CO
32	1675200000000000	I-40	26.8 MI. E. CADDO CO
33	1678300000000000	I-40	31.8 MI. E. CADDO CO
34	1604800000000000	U.S. 64 / U.S. 412	11.6 MI E JCT US 81
35	1619000000000000	I-40	.1 MI E CANADIAN CO.
36	1675700000000000	I-40 WB	3 MI E CANADIAN C/L
37	1876400000000000	I-44 NB	0.2 MI N I-40
38	1876300000000000	I-44 SB	0.2 MI N I-40
39	1322400000000000	I-44	5.11 MI N & E JCT I40
40	1951300000000000	I-44 WB	5.6N OF I-40(BELLE ISLE
41	1951400000000000	I-44 EB	5.6N OF I-40(BELLE ISLE
42	1619700000000000	I-40	3 MI E OF MAY AVE
43	1979400000000000	I-44	6.7 MI N OF I-40
44	1729100000000000	I-235 RAMP	4.9 MI N OF I-40
45	1732800000000000	I-235 NB	3.7 MI N OF I-40
46	1420300000000000	I-35 NB	4.6 MI N OF E JCT-I40
47	1517900000000000	I-40 EB	2.6 MI E OF JCT I35
48	2062900000000000	I-35, SOONER RD	4.6 MI N I-35 & I-44
49	1511100000000000	I-40 EB	3.1 MI E OF JCT I35

出典:連邦道路庁 HPより

# 州におけるマクロ集計(オクラホマ州の構造欠陥・機能陳腐橋梁マップの例)

・オクラホマ州運輸局では州管理の道路における「構造欠陥橋梁 (Structurally Deficient)」と「機能陳腐橋梁 (Functionally Obsolete)」の位置図をHPで公開している。



## (2) 英国・フランス・ドイツの状況

# 英国における橋梁点検状況

- ・近接目視による定期点検(主要点検)の頻度は1回 / 6年。
- ・地方(ハンプシャー県、ドンカスター市)は道路庁の基準を準用。
- ・国は点検を管理エージェントに委託し、地方(ハンプシャー県、ドンカスター市)はインハウスエンジニアが実施。

項目	英国(国)		ハンプシャー県		ドンカスター市	
位置付け	「道路構造物の点検」		「道路構造物の点検」を準用		「道路構造物の点検」を準用	
点検対象橋梁	道路庁管理の幹線道路の橋長3m以上の橋等		県が管理する橋長1.5m以上の橋		市が管理する橋長0.9m以上の橋	
対象橋梁数	0.9万橋		約1,600橋		234橋	
定期点検名	一般点検	主要点検	一般点検	主要点検	一般点検	主要点検
点検の頻度	1回 / 2年 <sup>1</sup>	1回 / 6年 <sup>1</sup>	1回 / 2年 <sup>1</sup>	1回 / 6年 <sup>1</sup>	1回 / 2年 <sup>1</sup>	1回 / 6年 <sup>1</sup>
点検の方法	遠望目視	近接目視	遠望目視	近接目視	遠望目視	近接目視
点検の実施者	MAC (管理エージェント)		ハンプシャー県の技術者		ドンカスター市の技術者	
評価	各構造部位・部材について、損傷の範囲(4段階)、損傷の重大度(4段階)、対策区分(7区分)、対策の優先度(3段階)を判定。		各構成部位・部材の損傷の範囲と重大度を把握・記録し、状態を6段階で評価。		各構成部位・部材の損傷の範囲と重大度を把握・記録し、状態を6段階で評価。	
点検費用等 <sup>2</sup>	2,400 ~ 4,000ポンド / 橋 (55 ~ 92万円 / 橋)		約25万ポンド / 年 (約5,750万円 / 年) 約1,000ポンド / 橋 (約23万円 / 橋)		約10万ポンド / 年 (約2,300万円 / 年) 約2,560ポンド / 橋 (約59万円 / 橋)	

1: 条件により、点検間隔を短く、または長くする場合がある。

2: 1ポンド = 230円 (2007年11月末現在) で換算。



# フランスにおける橋梁点検状況

- ・近接目視による定期点検(IQOA)の頻度は1回/3年。
- ・地方(オートアルプ県、ボルドー市)は設備省基準を準用。
- ・国は点検をインハウスエンジニアが実施し、地方は外部に委託する場合がある。

項目	フランス(国)			オートアルプ県		ボルドー市		イシ・レ・モリノー市
位置付け	「道路構造物の点検と保全に関する技術指示書」			「道路構造物の点検と保全に関する技術指示書」を準用		「道路構造物の点検と保全に関する技術指示書」を準用		県に橋梁管理を委託
点検対象橋梁	橋長2m以上の国道網の橋			県が管理する橋長2m以上の橋		市が管理する橋長2m以上の橋(上部構造のみ)		
対象橋梁数	2.5万橋			約1,000橋		283橋		
定期点検名	年次点検	IQOA 橋梁状態 評価点検	定期詳細 点検	定期点検	定期詳細点検	年次点検	詳細点検	
点検の頻度	1回/1年	1回/3年	1回/6年 <sup>1</sup>	1回/3年	1回/6~9年	1回/1年	1回/3~9年	
点検の方法	遠望 目視	近接目視	近接 目視	近接目視	近接目視	遠望目視	近接目視	
点検の実施者	工事 事務所の 技術者	工事事務 所および 地方設備 局構造物 管理室の 技術者	地方設備局 構造物管理 室が計画し 地方土木研 究所の技術 者が実施	県、インフラ・交通 局の工事事務所 の技術者	地方土木研究所 に委託	ボルドー市 の技術者	コンサルタント	
評価	各構造部位・部材の損傷状況に応じて、橋の状態(橋の損傷程度と対策の緊急性)を判定(5区分)。			国とほぼ同様の判定(5区分)。		年次点検では、調書に異常箇所、兆候などを記す。		
点検費用等 <sup>2</sup>	費用:不明			橋長50mの橋梁の詳細点検の場合: 費用:3,000~5,000 <sup>1</sup> - $\square$ /橋 (50~83万円/橋)		詳細点検の費用: 2~5万 <sup>1</sup> - $\square$ /年(330~825万円/年)		費用:不明(県に管理を委託)

1:条件により、点検間隔を短く、または長くする場合がある。

2:1ユーロ=165円(2007年11月末現在)で換算。

# ドイツにおける橋梁点検状況

- ・定期点検(主要点検)の頻度は1回/6年。
- ・地方はドイツ工業規格に基づいて点検を実施。
- ・連邦は連邦道の管理・点検を州に委託し、地方が実施する点検はインハウスエンジニア、コンサルタントが実施。

項目	ドイツ(連邦)	ノルトラインベストファーレン州	デュッセルドルフ市	ホーホザウアー郡
位置付け	ドイツ工業規格DIN1076 (道路構造物の点検)	ドイツ工業規格DIN1076 (道路構造物の点検)	ドイツ工業規格DIN1076 (道路構造物の点検)	ドイツ工業規格DIN1076 (道路構造物の点検)
点検対象橋梁	橋長2m以上の連邦道の橋	州が管理する橋長2m以上の橋 (連邦道、州道)	市が管理する橋長2m以上の橋	郡が管理する橋長2m以上の橋
対象橋梁数	3.7万橋	約9,700橋 [連邦道:6,100橋 州道:3,600橋]	450橋	106橋
定期点検名	-	主要点検      中間点検	主要点検      中間点検	主要点検      中間点検
点検の頻度	-	1回/6年      主要点検の3年後 (1回/6年)	1回/6年      主要点検の3年後 (1回/6年)	1回/6年      主要点検の3年後 (1回/6年)
点検の方法	-	近接目視      近接目視	近接目視      近接目視	近接目視      近接目視
点検の実施者	管理・点検は州が実施	州道路局の技術者および コンサルタント	中小規模橋梁:市の技術者 大規模橋梁 :コンサルタント	小規模橋梁:郡の技術者 中～大規模橋梁・PC橋: 郡の技術者とコンサルタントの共同
評価	-	安定性、交通安全性、耐久性について、橋の状態を判定(6段階)	安定性、交通安全性、耐久性について、橋の状態を判定(6段階)	安定性、交通安全性、耐久性について、橋の状態を判定(6段階)
点検費用等	(州が実施)	費用:不明 小規模橋梁:約1日 大規模橋梁:最大15日	約100万ユーロ/年 (約1.7億円/年) 約5,500ユーロ/橋 (約91万円/橋)	PC橋の場合: 1,000～1,500ユーロ/橋 (17～25万円/橋)

:1ユーロ=165円(2007年11月末現在)で換算。

(参 考)

# 橋梁データベース(海外 1 / 2)

		アメリカ	イギリス(国)	イギリス(ハンプシャー県)
名称		全国橋梁台帳(NBI)	構造物管理システム(SMIS)	EXOR Structures Manager
管理者		FHWA(連邦道路庁)	HA(道路庁)	ハンプシャー県
対象	対象橋梁	橋長20ft(6.1m)以上の橋	橋長1.8m以上の橋	県が管理する橋長1.5m以上の橋
	管理橋梁数(データベース数)	約60万橋	27,000の構造物の約半数が橋梁	約1,600橋
構築		1971年(NBISの制定)より開始	2001年に開始(それ以前の古いデータベースシステムを置き換え)	1991年に構築
システム概要		全国橋梁点検基準により州の交通局が全橋梁の状態評価(10段階で状態をランク付けする)を連邦道路局へ報告するシステム	庁内のLANを利用してイントラネットアクセス可能な主要サーバーが1つあり、外部回線を通じた専用電話回線でアクセス	県庁にサーバーがあり、県職員がアクセス可能
格納されている項目	基本情報(橋梁諸元等)	・構造諸元、建設年 ・設計荷重、交通量 ・荷重評価	・位置情報 ・管理エージェント、設計者 ・概観写真、状況写真	・位置情報 ・橋長、幅員、径間数、交通容量、構造・材料データ、
	点検結果	・定期点検結果 ・構造状態評価、健全度評価	点検結果(構造物の状態)	点検結果(構造物の状態)
	維持管理履歴	更新年	工事履歴	補修等の履歴
	設計図書類	図面、設計図書は含まない	図面、設計図書	-
	その他	対策案、コスト	-	-
利用方法		・データベース内データを予算算定等に利用 ・構造的欠陥(SD)橋梁や機能的陳腐化(FO)橋梁の位置図作成に利用、またそれを公開	・供用年数予測 ・維持管理計画	・統計データ分析 ・維持管理計画

# 橋梁データベース(海外 2 / 2)

		フランス(オートアルプ県)	ドイツ(ノルトラインベストファーレン州)	ドイツ(デュッセルドルフ市)
名称		OASIS	SIB道路情報データベース	BAUDAT32
管理者		オートアルプ県	ノルトラインベストファーレン州道路局	デュッセルドルフ市道路部
対象	対象橋梁	県が管理する橋長2m以上の橋	州が管理する橋長2m以上の橋	市が管理する橋長2m以上の橋
	管理橋梁数 (データベース数)	約1,000橋	約9,700橋	450橋
構築		・2004年に導入	2000年に構築	1995年に構築
システム概要		県庁にサーバーがあり、県職員がアクセス可能	州庁にサーバーがあり、州職員がアクセス可能	市庁にサーバーがあり、市職員がアクセス可能
格納されている項目	基本情報 (橋梁諸元等)	・橋長、幅員、径間数、形式、使用材料、建設年 ・現況写真	・位置情報 ・橋長、幅員、径間数、径間長、形式、使用材料 ・現況写真	・位置情報 ・橋長、幅員、径間数、形式、使用材料 ・現況写真
	点検結果	点検結果(橋の状態)	点検結果(橋の状態)	点検結果(橋の状態)
	維持管理履歴	補修等の履歴	補修等の履歴	補修等の履歴
	設計図書類	-	図面、設計図書	図面、設計図書
	その他	-	-	建設コスト、維持管理・補修コスト
利用方法		・維持管理計画	・統計データ分析 ・維持管理計画	・統計データ分析 ・維持管理計画

# 米国の損傷評価 (Pontis 入力 の例)

- ・部材単位の損傷評価については、各州で統一された方法はない。
- ・最も普及している方法は、マネジメントシステムであるPontis (ポンティス) 入力による方法。
- ・Pontisでは、部材単位 (床版、桁など) の損傷状態を評価・記録し、橋梁の健全度評価に変換することも行われている。

## <Pontisによる部材単位損傷評価の例>

部材の単位: 橋梁部材を約100種類に分類。一般的に1橋は10数種類の部材種類で表される。

例: コンクリート床版 (防水層有無、舗装タイプで分類される)、主桁 (材料、形状で分類される)、  
縦桁 (材料で分類される)、橋台 (材料で分類される)

部材損傷状態: 部材単位に、3~5段階で評価 (以下はPC部材の評価基準例)

状態	説明
状態1	遊離石灰程度で変状なし。
状態2	軽度なひび割れ程度。
状態3	軽度の鉄筋露出・腐食、PC鋼材露出 (腐食なし) 程度。
状態4	著しい鉄筋腐食、PC鋼材損傷、耐荷力解析が必要

PCT桁の例

総量 (延長): 150m...桁長30m、5主桁

損傷状態: 状態1 = 90m、状態2 = 52m、状態3 = 8m、状態4 = 0mの場合

部材	環境	総量	単位	各状態の量				
				状態1	状態2	状態3	状態4	状態5
PCT桁	3	150	m	90	52	8	0	-
総量に対する比率	-	-	-	60%	35%	5%	0%	0%

各状態量の総量に対する比率から、橋梁健全度へと変換。

# 米国の橋梁点検の種類と内容

- ・米国の橋梁点検には、通常の定期点検の他に水面下点検(Underwater Inspection)や破壊危険部材(Fracture Critical Member)点検なども位置付けられている。

点検の種類	点検内容
初期点検 Initial (Inventory) Inspection	橋梁に関する最初の点検であり、全ての構造台帳と評価(Structure Inventory & Appraisal)データおよびその他の関係データを提供するとともに、基本の構造状態を確認するための橋梁ファイルの一部となる。
定期点検 Routine (Periodic) Inspection	定期的に予定された点検であり、橋梁の物理的および機能的状態を判断するとともに、初期の状態または以前に記録された状態からの変化を確認し、構造物が目下の供用要件を引き続き満たしていることを保証するのに必要な観察と測定から成る。 (通常、24月を超えない間隔での点検が必要)
水面下点検 Underwater Inspection	水面下にあり、目視での点検ができず、一般的に潜水やその他の方法が必要な橋梁構造物および周辺水路の水面下部分の点検。 (通常、60月を超えない間隔での点検が必要とされており、定期点検の一種)
破壊危険部材点検 Fracture Critical Member Inspection	破損危険部材の近接点検であり、目視点検または非破壊検査を含む。 (24月を超えない間隔での点検が必要とされており、定期点検の一種)
損傷点検 Damage Inspection	環境要因や人的行為による構造的損傷を評価する予定外の点検。
詳細点検 In-Depth Inspection	水面下または水面上の部材のクローズアップ点検であり、定期点検の方法では検知が困難な欠陥を確認するためのもの。場所により、近接点検が必要な場合もある。
特別点検 Special (Interim) Inspection	橋梁管理者の裁量で予定される点検であり、ある種の判明した欠陥や疑われる欠陥をモニターするために行われる。