

WG3 検査員・技術者の資格認定、その教育制度、研修

主査	阿部 允（主査）	(株)BMC
	市川 篤司	東京工業大学工学部土木工学科
	伊藤 裕一	東海旅客鉄道(株)新幹線鉄道事業本部

1. 調査の概要

橋のメンテナンスに従事する技術者には、橋の状態を正確に評価する検査・診断技術が必要で、そのためには橋の設計・施工技術に加えて技術発達の経緯、各種計測技術及び各設備に応じた変状特性等把握の仕方など多岐にわたる技術の修得が必要となる。しかし、これからの技術者はそのような経験を積む機会が少なくなっている。そのために作業を全てマニュアル化しようとする動きもあるが、この方法は、仕事はこなせたとしても未経験からくる技術面での信頼性や作業の効率化は全く犠牲になってしまう。

そこで、幅広い橋の知識を全ての技術者が満遍なく理解することは困難であるので、対象構造毎に少数でも深い経験を積んだ専門家を継続的に育成し、その専門家を中心に自動化、機械化及びシステム化された検査機器等を活用した効率的なメンテナンス体制の構築が必要になってくる。

しかし、このような技術者は一朝一夕に育つものでもないし、事業者が一から育てる余裕もなくなっている。このようなことから、今後は個人の資格制度を制定して自分自身のライフワークとして位置づけられる仕組みを社会的に構築することが望まれる。

以上のことから、ここでは、技術者の育成と資格制度について、一步先んじている米国の事例を中心に次の項目について調べてみた。

- ①米国における検査員の育成と資格制度について
- ②日本における「鋼橋に関する維持管理技術者の教育と資格制度」
- ③検査員のトレーニングマニュアルに関する文献集

ここでの調査は、JICSTを中心としたデータベースからの検索と米国各州の連絡先がわかったDOTを中心にインターネットを介して問い合わせを行い、返事をいただいたものについてまとめてみたものである(表-1)。

この調査は今始めたばかりで全系を網羅するには至っていない段階のものである。

2. 調査結果

2.1 米国における検査員の育成と資格制度について

関係者に対する問い合わせ項目は次の7項目である。

- 1) 橋梁の検査員の資格制度はあるか。またどこが実施するのか。
- 2) 橋の検査には資格が義務づけられているか。
- 3) 検査員の育成はどのように行っているか。
- 4) 教育に用いるテキストは何か(書籍名等)。またそのテキストは日本で手に入るか。
- 5) 資格を取るための教育カリキュラムはどのようなものか。
- 6) 教育する講師はどのような人か。また講師の資格は必要か。
- 7) 認定された検査員の待遇はどうなるか。

これらに対し、現時点で数件の返事を得ているが、これらを総じてみると次のことがいえる。

橋梁の検査員に資格を必要としているか、また何を要求しているかについては、FHWA (Federal Highway Administration) では橋の検査員については専門の資格を必要とし、各州の規程の中に専門技術者としての登録

制を位置づけている。そして、専門技術者は10年以上の経験をもち、FHWAの検査員トレーニングコースを修了したもの、としている。

トレーニングコースを誰が主催しているかについては、FHWAのトレーニング部門であるNHI (National Highway Institute) が行っており、専門技術者はこれを利用しているとのことである。

トレーニングに用いるマニュアル類は、別添資料(参考文献表)に示したとおりであるが、基本は Bridge Inspector's Training Manual/90 によっている。そしてこのマニュアルは日本でも入手可能である。また、トレーニングの講師については、NHIやFHWAが選んだ様々な人が担当し、これらの人はそのトレーニングを修了していることを要求するケースもあるようである。

有資格検査員はそれぞれの交通機関の職員やコンサルタントの従業員であるケースが多く、それなりの(とてもよい)待遇を受けている。

2.2 日本における教育と資格制度

今のところ日本における資格制度はなく、各機関が社内研修や技術育成教育として実施しているもののみである。ただ、鉄道については個人のレベルの資格制度はないものの、職務上の資格としては長い実績をベースに技術者の育成が図られている。

以下、現在までに入手できたものを添付する(表-2)。

2.3 検査員のトレーニングマニュアル

ここでは、インターネットを中心に調べた範囲ではやはり米国では前述したFHWA (NHI) のトレーニングマニュアルがベースになっているようである。もちろん、各州独自のマニュアルも活用されているところもあるものの、FHWA (NHI) のトレーニングマニュアルがそれらの集大成として位置づけられつつあるようである。

日本では、各事業者が独自に作成しているケースがあるが、特に、鉄道は従来からの経験的な業績をまとめたものとして充実が図られているようである。これらについては4.の文献整理表に示す。

3. 今後の課題

維持管理については社会的なニーズでの高まりからみて、技術者の育成は急務と考えられる。そのためには、検査員として要求される資質とその技量とは何かを、交通機関の利用者や事業者が合意できる要件とそのグレードを明確にし、それを達成するためのトレーニング用テキストと教育カリキュラムを構築していく必要があるように思われる。また、トレーニングを行う講師の育成も平行して行っていく必要がある。

これらを充実させることによって将来の資格の制度化に向けた検査制度の方向付けと育成レベル(内容)が設定できていくものと思われる。

4. 文献整理票

表-1 WG3 : 検査員・技術者の資格認定、その制度、研修 文献一覧

整理番号	文献名	著者名	出典名	ページ発行年月日	発行元	キーワード
WG3-1	Bridge Inspector's Training Manual/90	Hartle,R.A.; Amrhein,W.J.; Wilson,K.E.; Baughman,D.R.; Tkacs,J.J.	FHWA-PD-91-015	613 1991/05		Bridge Inspection, Manuals, Bridges(Structures), Nondestructive Tests, Bridge Maintenance, Accident Prevention, Inspection, Bridge failures, Bridge Tests, Load Bearing Capacity, Stress Analysis, Highway Bridges, Bearings, Bridge Parapets
WG3-2	Manual for Inspecting Bridges for Fatigue Damage Conditions	Yen,B.T.; Huang,T.; Lai,L.Y.; Fisher,J.W.	FHWA-PA-89-022+85-02	174 1990/01		Highway bridges, Fatigue(Materials), Inspection, Structural Analysis, Mechanical Properties, Damage, Crack Propagation, Fatigue Life, Stress Analysis, Preventive Maintenance, Brittleness
WG3-3	Underwater Inspection of Bridges	Collinns, T. J.; Jarmakowicz, R. J.; Garlich, M. J.	FHWA-DP-80-1	117 1989/11		Highway Bridges, Bridge Foundations, Visual Inspection, Underwater Foundations, Structural Analysis, Traffic Safety, Erosion, Maintenance, Recommendations, Manuals
WG3-4	Inspection of Fracture Critical Bridge Members. Supplement to the Bridge Inspector's Training Manual	Harland,J.W.; Purvis,R.L.; Graber,D.R.; Albrecht,P.; Flournoy,T.S.	FHWA-IP-86-26	235 1986/09		Bridges(Structures), Highway Bridges, Inspection, Fracture Strength, Girders, Stress Analysis
WG3-5	Culvert Inspection Manual - Supplement to the Bridge Inspector's Training Manual	Arnault,J.D.	FHWA-IP-86-2	218 1986/07		Culverts, Manuals, Inspection, Bridges, Roads, Hydraulic Structures
WG3-6	MODERN INSPECTION AND MAINTENANCE PROCEDURES FOR RAILWAY STRUCTURES	ECONOMIC AND SOCIAL COMMISSION FOR ASIA AND THE PACIFIC		1990/02		Inspection, Maintenance, Railway Structure, ESCAP, JARTS, JR Group, Developing Countries
WG3-7	維持管理技術者のトレーニングマニュアル	(株)BMC		1997/08/25		
WG3-8	Inspector Training	Washington State Department of Transportation	http://www.wsdot.wa.gov/TA/Bridge/insptrain.htm			Bridge Inspection, Training Classes, Federal Agencies, Private Sector Bridge Inspectors, NBIS, FHWA, Bridge Inspector's Training Manual 90, Local Agency Bridge Inspection Manual
WG3-9	NHI Course 13055 Safety Inspection of In-service Bridges	Virginia Department of Transportation	http://www.vdot.state.va.us/bridge/sbnhi1.htm			Bridge Inspector's Training Manual 90, Training, Safety Inspection, In-Service Highway, NBIS
WG3-10	BMS Training for Bridge Inspectors	Federal Highway Administration	http://www.ota.fhwa.dot.gov/tech/struct/dp71bi.html			BMS, Bridge Inspection, Training Course, FHWA, NHI, Safety Inspection of In-Service Bridges
WG3-11	NHI Course 13429 Bridge Maintenance Training	National Highway Insitute	http://www.nhi.fhwa.dot.gov/courses/13429.html			Bridge Maintenance, Effective Management, Evaluation of Maintenance Alternatives, Materials Bridge Repairs, Available Equipment for Maintenance
WG3-12	NHI Course 13051 Bridge Management: Inspection Session	MICHAEL BAKER JR., INC.	http://www.mbakercorp.com/hrscourse/13051des.html			Highway Agency, Essential Bridge Inspection Data Requirements, BMS, National Bridge Inventory
WG3-13	PennDOT Reifresher Course	MICHAEL BAKER JR., INC.	http://www.mbakercorp.com/hrscourse/refredes.html			Pennsylvania Department of Transportation, FHWA, Bridge Inventory, Appraisal Activities
WG3-14	NHI Course 13053 Bridge Inspector Refresher Course	MICHAEL BAKER JR., INC.	http://www.mbakercorp.com/hrscourse/13053des.html			Bridge Inspector's Training Manual 90, NBI, Structure Inventory Items
WG3-15	NHI Course 13055 Safety Inspection of In-service Bridges	MICHAEL BAKER JR., INC.	http://www.mbakercorp.com/hrscourse/13055des.html			Bridge Inspector's Training Manual 90, Safety Inspection, In-Service Highway Bridges, National Bridge Inspection Standards
WG3-16	鋼橋検査マニュアル	鉄道総合技術研究所		256 1993/12/1		Bridge inspection;Manuals;Bridges(Structures);Bridge maintenance;Inspection;Bridge tests;Railway bridge;TOKAIDO SINKANSEN (株)

表-2 鋼橋に関する維持管理技術者の教育と資格制度(その1)

事業者	資格制度 (待遇等)	教育の種類		カリ 内	キ 容	ユ 時	ラ ム 間	テ キ ス ト	講 師	事 記
		対 象	種 別							
(財)高速道 路技術セ ン ター	土木保全管理 員A	技師C	専門	点検 管理 技術	手 術	21時間		講習会 テキスト	学識 経験者	
		点検管理・保 全業務に携 わる技術者	一般	点検 術	技 術	14時間		講習会 テキスト	学識 経験者	
参考もしくは付属資料										

表-2 鋼橋に関する維持管理技術者の教育と資格制度(その2)

事業者	資格制度 (待遇等)	教育対象	種の象	種類の種	類別	カリ内容	キ	ラ	ト	講	師	記	事
							リ	ム					
東日本旅客 鉄道株式会 社	特になし (但し土木技 術施工管理技 師を持ってい る人は手当あ り)	新人社員 (入社1~2年 目)		土木専門技 術研修(初 級)		・検査の規定 体系	4時間			<ul style="list-style-type: none"> ・ J R 東日本社 員 ・ 本社 ・ 安全研究所 ・ 研修センター 			
						・ 橋梁概論 ・ 橋梁の運転 規制	8時間						
						・ 理解度確認	1時間						
						・ 理解度確認 後のフォロー アップ	2時間						
						・ 事前のアン ケートに対 するQ&A	3時間						

参考もしくは付属資料

J R 東日本には、現在、資格制度は特にありません。教育は、現場でのOJTの他に、毎年、研修センターにて階層別(新人、施設系、主任、助役クラス等)に教育研修を実施している。その他、各支社に独自で教育を行っている。

表-2 鋼橋に関する維持管理技術者の教育と資格制度(その3)

事業者	資格制度 (待遇等)	教育対象	種の種別	カリ内容	容量	ラム時間	テキスト	講師	記事
東日本旅客 鉄道株式会 社		施設系等	土木基礎技 術研修(初 級)	・ 橋梁構造及 び機能	2時間			<ul style="list-style-type: none"> ・ JR東日本社 員 ・ 研修センター 講師 ・ 土木技術セン ター主任 	
				・ 土木業務の 流れ	6時間				
				・ 構造物検査 ・ 工事計画 ・ 設計積算	5時間				
				・ 実習 構造物検査 と土木構造 物管理シス テム、HTの 取扱い	1時間				
				・ 理解度確認 後のフオー アップ	5時間				
参考もしくは付属資料									

表-2 鋼橋に関する維持管理技術者の教育と資格制度(その4)

事業者	資格制度 (待遇等)	教育対象	種の 象	種類の 別	カリ 内	キ 容	ユ 時	ム ラ 間	テ キ ス ト	講 師	記 事															
												主任等	土木技術研 修(橋梁メン テナンス)	変 状事例 ・ 鉄桁の 補修・補強 方法 ・ 保守管 理標準	8時間	8時間	・ JR東日本 社員 ・ 鉄道総研 ・ JRC									
東日本旅客 鉄道株式会 社							8時間																			
												主任等	土木技術研 修(橋梁メン テナンス)			8時間										
																					・ BMC 対象橋梁 の着目箇 所の抽出	2時間				
・ 同実習	8時間																									

参考もしくは付属資料

昨年から、講師として、JRC (ジェイアール東日本コンサルタンツ(株)) が、お手伝いする様になりました。

表-2 鋼橋に関する維持管理技術者の教育と資格制度(その5)

事業者	資格制度 (待遇等)	教育の種類		カリキ 内容	プログラム 時間		ト ス キ テ	講 師	記 事	
		対象	種別		時	間				
(株)橋梁検査センター	※ なし	社員	担当者教育	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一般橋梁点検 ・ CADでの一般図作成 ・ 写真撮影法、他 	8時間	建設省土研の点検要領	橋梁点検員資格者	橋梁点検員資格者		
				<ul style="list-style-type: none"> ・ 鉄筋探査の原理、やり方等 	3時間					実務に精通した人間
				<ul style="list-style-type: none"> ・ 鋼桁の点検概論 	1.5時間					橋梁点検員資格者
<p>参考もしくは付属資料</p> <p>※ NDI (日本非破壊検査協会) の資格取得者には手当が付く。</p>										

表-2 鋼橋に関する維持管理技術者の教育と資格制度(その6)

事業者	資格制度 (待遇等)	教育対象	種類の種別	内容	カリキ	コンテンツ	講師	記事
(財)道路保全技術センター	終了後、「橋梁点検技術書」を交付する。	<ul style="list-style-type: none"> 大学卒業後5年以上の実験を経る者 同等以上の能力を有する者 	橋梁点検技術研修	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁点検技術 	10時間	建設省「橋梁点検要領(案)」	<ul style="list-style-type: none"> 建設省講師 (財)道路保全技術センター講師 	
				<ul style="list-style-type: none"> 現地研修 	3時間			
				<ul style="list-style-type: none"> 橋梁の補修・補強、例等 試験、結果解説等 	6時間			
参考もしくは付属資料								

表-2 鋼橋に関する維持管理技術者の教育と資格制度(その7)

事業 者	資格 制度 (待遇等)	教 育 対 象	教 育 の 種 類		カ リ 内 容	キ ャ ム 時 間	テ キ ス ト	講 師	事 記
			種 象	別					
BMC	社内資格 (担当者)	所定の経験 を積んだ者	担当者教育		目視点検 OJT主体 実橋測定 OJT主体	責任者の判 断と技術検 討会の意見	BMC トレーニング マニュアル(技術基 準) 実務(OJT)	責任者の資格保 有者	
	社外資格 (責任者)	担当者で所 定の経験を 積んだ者	責任者教育		・健全度診断 と判定 ・対策計画 ・定量的診断	プロジェク トの判断と技 術検討会の 意見	BMC 技術基準 実務(OJT)	各専門分野の責 任者およびプロ ジェクートルー ー	
参考もしくは付属資料									

文献整理票

WG3：検査員・技術者の資格認定、その教育制度、研修

文献名：Bridge Inspector's Training Manual/90

著者名：Hartle, R. A. ; Amrhein, W. J. ; Wilson, K. E. ; Baughman, D. R. ; Tkacs, J. J.

出典名：FHWA-PD-91-015

ページ：613

発行年月日：1991/05

発行元：

要旨：本マニュアルは、橋梁検査官による使用を目的としたものであり、広範な種類の橋梁の検査及び評価に関する情報、即ち、検査対象及び検査場所に関する特定の詳細事項を提供するものである。本マニュアルに使用する事例は最も一般的に遭遇する状況を表してはいるが、すべてを網羅しているものではない。本マニュアルの増補及び、参考文献一覧表に掲げた資料において追加の情報を得ることが可能である。

概要：本マニュアルの第1章～第6章では橋梁検査官に必要な一般的な基礎が提供される。第1章は本マニュアルの序章であり、全米橋梁検査プログラムの歴史の概略について述べる。第2章は材料、設計、方法及び建築技術を含んだ先史時代から今日の現代的な橋に至る橋梁の歴史を提供する。第3章は基礎的な技術をイラストで表した簡単な事例を用い且つ基礎的な技術を特に橋梁に関連させて説明する。第4章は橋梁材料の説明、劣化の特性、種類及び原因並びに木材、コンクリート及びスチール等の主要な橋梁材料の試験方法を呈示する。第5章は橋梁検査の基礎を網羅し、責任、義務、準備、方法、装置及び安全性等について説明する。第6章は橋梁の基本的な構成部分及び要素を呈示し、その識別及び機能を説明する。第7章から第13章では様々な橋の特徴の検査及び評価についての詳細が網羅されている。第7章はデッキ、付属装置及び進入路について言及する。第8章は一般的な木材上部構造について説明する。第9章は鉄筋コンクリート及びプレストレスト・コンクリートを含んだ一般的なコンクリート上部構造を網羅する。第10章はケタ、トラス、アーチ及びラーメンを含んだ一般的なスチール上部構造について説明する。第11章はスチール及びネオプレンの双方で構成された支承について言及する。第12章は木材、石積み(stone masonry)、コンクリート、鉄またはスチールを含んだ下部構造について説明する。第13章は水路を網羅し、且つ、潜在的な浸食作用の検査を含む。第14章から第21章では橋梁検査官のトレーニングには不可欠な様々なガイドラインが追加提供される。第14章は検査報告の記録化、文書化及び作成方法を提供する。第15章は様々な先進検査技術を呈示する。第16章は主要な橋梁材料の各々について保護システムを説明する。第17章は水中検査の独特の特徴について説明する。第18章はき裂が入り危険となる部材の問題点を明白にし、その検査独特の特徴を説明する。第19章はカルバート検査について説明する。第20章は可動橋の検査について説明する。第21章は吊り橋、ケーブルステード橋(cable-stayed bridges)及び部分コンクリート橋等の特殊な橋について言及し、且つ、それらの特別な要素の識別及び検査を網羅する。

キーワード：Bridge Inspection, Bridge Evaluation, Culvert Inspection, Fracture Critical Members, Underwater Inspection, Manuals, Bridges(Structures), Nondestructive Tests, Bridge Maintenance, Accident Prevention, Bridge Failures, Bridge Tests, Load Bearing Capacity, Stress Analysis, Highway Bridges, Bearings, Bridge Parapets

文献整理票

WG3 : 検査員・技術者の資格認定、その教育制度、研修

文献名 : Manual for Inspecting Bridges for Fatigue Damage Conditions

著者名 : Yen, B. T. ; Huang, T. ; Lai, L. Y. ; Fisher, J. W.

出典名 : FHWA-PA-89-022+85-02

ページ : 174

発行年月日 : 1990/01

発行元 :

概要 : The report is intended to supplement existing inspection and evaluation manuals and provide engineers with basic information and guidelines for inspecting bridges for fatigue damage. A comprehensive description of the AASHTO fatigue categories of structural details is given. Photographs and line drawings illustrate the locations and situations which are susceptible to fatigue cracking. Guidelines are provided on where to look and what to look for when inspecting bridges for fatigue damage. Procedures are provided for the estimation of fatigue life and for the evaluation of bridge structure against risk of fatigue failure.

キーワード : Highway Bridges, Fatigue (Materials), Inspection, Structural Analysis, Mechanical Properties, Damage, Crack Propagation, Fatigue Life, Stress Analysis, Preventive Maintenance, Brittleness

文献整理票

WG3 : 検査員・技術者の資格認定、その教育制度、研修

文献名 : Inspection of Fracture Critical Bridge Members. Supplement to the Bridge Inspector's Training Manual

著者名 : Harland, J. W. ; Purvis, R. L. ; Graber, D. R. ; Albrecht, P. ; Flournoy, T. S.

出典名 : FHWA-IP-86-26

ページ : 235

発行年月日 : 1986/07

発行元 :

概要 : The purpose of this manual is to enhance the training of bridge inspectors so that they understand the critical components of a bridge structure and recognize the signs of impending trouble in these critical members. This manual is intended to be used as a guideline for bridge inspectors active in the National Bridge Inspection Standard (NBIS) routine two-year cycle inspection program. It is not intended that this manual stand alone, but that it supplement the Federal Highway Administration's 'Bridge inspector's Training Manual 70'. Chapter 1 of this Fracture Critical Manual outlines the qualification, duties, responsibilities, skills, and equipment necessary to accomplish a detailed inspection of fracture critical members. Chapter 2 provides a simplified explanation of structural analysis of beams and trusses, and discusses various nonredundant framing types. Chapter 3 explains the fatigue mechanism and other modes of failure. Chapter 4 deals with inspections and testing procedures. Chapter 5 discusses evaluation, documentation, and reporting procedures. The manual also contains an annotated bibliography of related literature.

キーワード : Bridges (Structures), Highway Bridges, Inspection, Fracture Strength, Girders, Stress Analysis

文献整理票

WG3 : 検査員・技術者の資格認定、その教育制度、研修

文献名 : Culvert Inspection Manual - Supplement to the Bridge Inspector's Training Manual

著者名 : Arnoult, J. D.

出典名 : FHWA-IP-86-2

ページ : 218

発行年月日 : 1986/07

発行元 :

概要 : Bridges and culverts with openings measuring more than 20 feet (6mm) parallel to the centerline of the roadway are inspected on a two year cycle in accordance with National Bridge Inspection Standards. The structural and hydraulic design of culverts is substantially different from bridges as are the construction methods, durability considerations, and inspection procedures. The manual provides guidelines for the inspection and evaluation of existing culverts. It is a stand alone supplement to the Bridge Inspector's Training Manual. The text provides procedures for conducting and documenting culvert inspections with specific guidelines for inspecting and evaluating the major hydraulic and structural components of culverts. Discussions on the hydraulic, structural, and durability performance of culverts are also included. Information is Provided on personnel qualifications, equipment, and safety procedures required for conducting culvert inspections.

キーワード : Culverts, Manuals, Inspection, Bridges, Roads, Hydraulic Structures

文献整理票

WG3 : 検査員・技術者の資格認定、その教育制度、研修

文献名 : Underwater Inspection of Bridges

著者名 : Collins, T. J. ; Jarmakowicz, R. J. ; Garlich, M. J.

出典名 : FHWA-DP-80-1

ページ : 117

発行年月日 : 1989/11

発行元 :

概要 : To ensure public safety and to protect the capital investment in bridge over water, underwater members must be inspected to the extent necessary to determine their structural condition with certainty. Underwater inspections must also include the streambed. In shallow water, underwater inspections may be accomplished visually or tactilely from above the water surface; in deep water, however, inspections will generally require diving or other appropriate techniques to determine conditions. Underwater diving, inspection, and documentation equipment has improved in quality in recent years, and the underwater inspector has a wide range of equipment and techniques available to him. The manual provides guidelines for underwater bridge inspection; acquaints those responsible for bridge safety with underwater inspection techniques and equipment; and briefly presents methods of repair for commonly found defects. It should be of interest to bridge and maintenance engineers, technicians and inspectors. The manual is a stand-alone supplement to the Bridge Inspector's Training Manual and prepared in accordance with its procedures and rating systems.

キーワード : Highway Bridges, Bridge Foundations, Visual Inspection, Underwater Foundations, Structural Analysis, Traffic Safety, Erosion, Maintenance, Recommendations, Manuals

文献整理票

WG3 : 検査員・技術者の資格認定、その教育制度、研修

文献名 : MODERN INSPECTION AND MAINTENANCE PROCEDURES FOR RAIKWAY STRUCTURES

著者名 : ECONOMIC AND SOCIAL COMMISSION FOR ASIA AHD THE PACIFIC

出典名 :

ページ :

発行年月日 :

発行元 :

要旨 : This report is composed of two parts, the first part being the report of the workshop and the second part, the textbook.

The Workshop of Modern Inspection and Maintenance Procedures for Railway Structures was organized by ESCAP financed by the Government of Japan from 8 January to 2 February 1990 in Thailand. Sixteen participants from eight countries of the region namely Bangladesh, Indonesia, Malaysia, Myanmar, Pakistan, the Philippines, Sri Lanka and Thailand were invited to attend the Workshop.

概要 : In order to prepare a Textbook on Modern Inspection and Maintenance Procedures for Railway Structures based on the contact between ESCAP and Japan Railway Technical Service (JARTS). JARTS conducted investigations on the present status of railway structures in Thailand, Pakistan, and Indonesia, which are some of the developing counties in the ESCAP region possessing railways. The investigations also covered the status of structure maintenance in respect to methods of inspection, repair, reinforcement, etc. According to the findings of the investigations, most of the structures in these three counties are rather old, about 100 years old, and railway bridges are maintained by special organizations. It was also discovered that most of the railway bridges are made of steel girders and that will determine such matters as how many years more these girders can be used henceforth.

With due consideration on the results of the investigations, JARTS prepared a textbook mainly on inspection and maintenance procedures for steel railway bridges, as well as for concrete bridges, bridge substructure, tunnels, and earth structures, based on the modern inspection and maintenance systems that have been in use in the former JNR and the present JR Group.

キーワード : Inspection, Maintenance, Railway Structure, ESCAP, JARTS, JR Group, Developing Countries

<p>文献整理票</p> <p>WG3：検査員・技術者の資格認定、その教育制度、研修</p>	
文献名：維持管理技術者のトレーニングマニュアル	
著者名：株式会社 BMC	
出典名：	ページ：
発行年月日：1997/08/25	発行元：
<p>要旨：鋼橋の安全確保とともに合理的に延命化を図るためには、鋼橋の実態をいかに良く把握するかが重要である。そしてそのためには徹底した検査が必要であるが、ただ単に、初心者のように見る目を持たない者がやみくもに数だけ見ても意味がなく、やはりベテランの目による検査が信頼性や効率性からみて重要である。</p> <p>しかし、必ずしもベテランだけを確保するわけにもいかず、やはり、これからはベテランになる検査員を育成していくことが重要になってくる。</p> <p>その意味で、ここでは検査員を育成するためのトレーニングマニュアルについて検討してみた。</p> <p>ここでは、鋼橋についての概要として歴史的なものや特徴を示すとともに、先に示した日常検査項目の検査で見るとすべき要点として、変状の判定事例集を集めまとめた。</p>	
<p>概要：本マニュアルは7章からなり、第1章は序文である。第2章は、鋼鉄道橋に関する設計示方書の変遷を示し、鋼橋の概要について述べてある。第3章は構造の力学的特性を網羅し、橋梁構造について詳述してある。第4章は検査技術について、目視検査、定量的診断、非破壊検査の3つに分けてそれぞれについて検査・測定および評価・診断に関して述べてある。第5章では実際の診断事例を具体的に例示し、第6章では検査に用いるシステム類の操作方法を示し、第7章では、安全管理について述べてある。</p>	
キーワード：鋼鉄道橋，維持管理，延命化，目視検査，定量的診断，非破壊検査	

文献整理票

WG3 : 検査員・技術者の資格認定、その教育制度、研修

文献名 : Inspector Training

著者名 : Washington State Department of Transportation

出典名 : <http://www.wsdot.wa.gov/TA/Bridge/insptrain.htm>

ページ :

発行年月日 :

発行元 :

要旨 : TransAid, Bridge Preservation, Hydraulics and FHWA prepare and present comprehensive bridge inspection training classes. The classes are given to cities, counties, state, other federal agencies and private sector bridge inspectors for compliance with the National Bridge Inspection Standards (NBIS). The courses are based on the FHWA publication "Bridge Inspectors Training Manual 90", and Local Agency Bridge Inspection Manual.

Because of the new WSBIS System for storing inspection data we will have several Bridge Condition Inspection Update (Reporting) classes during the next two years, 1999 and 2000. Listed below are the scheduled dates for 1999. Class instruction times will be announced in the near future.

概要 : Classes:

WSBIS Coding: This course describes the form to be used, explains the various fields on the form and how to fill it out correctly.

Bridge Condition Inspection Fundamentals: This course is designed for new inspectors with little or no experience in bridge inspection.

Bridge Condition Inspection Fundamentals II (BCIF II): This course is designed for bridge maintenance crews with little or no experience in bridge terminology.

Bridge Condition Inspection Training (I & II): This course is designed for new bridge condition inspectors that have completed BCIF or those who desire a complete refresher.

Bridge Condition Inspection Update (Reporting): Update class is for condition inspectors that have completed the formal training classes.

キーワード : Bridge Inspection, Training Classes, Federal Agencies, Private Sector Bridge Inspectors, NBIS, FHWA, Bridge Inspector's Training Manual 90, Local Agency Bridge Inspection Manual

文献整理票

WG3 : 検査員・技術者の資格認定、その教育制度、研修

文献名 : NHI Course 13055 Safety Inspection of In-service Bridges

著者名 : Virginia Department of Transportation

出典名 : <http://www.vdot.state.va.us/bridge/sbnhil.htm>

ページ :

発行年月日 :

発行元 :

要旨 : This ten day course is based on the updated "Bridge Inspector's Training Manual 90", providing training on the safety inspection of a variety of in-service highway bridges. Satisfactory completion of this course will fulfill the training requirements of the National Bridge Inspection Standards (NBIS) for a comprehensive training course, based on the manual.

A comprehensive examination based on the content of the course has been developed and will be administered to the participants on the last day of the course.

概要 : Upon completion of the course, participants will be able to:

1. Evaluate a variety of bridges and determine the critical areas for inspection including fracture-prone details, common points of deterioration and/or distress and fracture critical members.
2. Review as-built plans and previous inspection reports and, based on this review, plan and conduct an effective safety inspection for all common bridge types including bridges with fracture critical members and for bridge-length culverts.
3. Recognize the various deficiencies that can exist on a bridge and discuss the cause of the deficiencies.
4. Recognize the need to inspect the underwater portions of bridge structures; describe the types of deficiencies to look for (e.g., scour); determine when an inspection is necessary; and identify the procedures and types of equipment available and the advantages and limitations of each.
5. Recognize the consequences of improper inspection or inadequate inspection frequency.

...

キーワード : Bridge Inspector's Training Manual 90, Training, Safety Inspection, In-Service Highway, NBIS

文献整理票

WG3：検査員・技術者の資格認定、その教育制度、研修

文献名：BMS Training for Bridge Inspectors

著者名：Federal Highway Administration

出典名：<http://www.ota.fhwa.dot.gov/tech/struct/dp71bi.html>

ページ：

発行年月日：

発行元：

要旨： Newly developed BMSs require bridge inspection data to be reported in a format very different from that currently in use. Ultimately, thousands of bridge inspectors must be trained to identify and quantify bridge elements and condition State data. Training for bridge inspectors will be provided in three ways: by the FHWA regional BMS specialists, through the future BMS training course, and in the existing NHI "Safety Inspection of In-Service Bridges" course.

概要： A BMS version of the 2-week NHI bridge inspection course is now being presented to States that plan to adopt element-level data collection and reporting systems.

- Two-week NHI course "Safety Inspectors of In-Service Bridges" (CoRe Element version)
- Three-day NHI course on bridge management and bridge management software
- One-day NHI course on CoRe Element bridge inspection

キーワード： BMS, Bridge Inspection, Training Course, FHWA, NHI, Safety Inspection of In-Service Bridges

文献整理票

WG3：検査員・技術者の資格認定、その教育制度、研修

文献名：NHI Course 13429 Bridge Maintenance Training

著者名：The National Highway Institute

出典名：<http://www.nhi.fhwa.dot.gov/courses/13429.html>

ページ：

発行年月日：

発行元：

要旨： This course provides training to bridge maintenance personnel at various levels in planning, scheduling, and accomplishing routine maintenance for structures. Topics addressed, but are not limited, to the use of materials for bridge repairs, available equipment for maintenance of structures and work methods. Additional topics include: the effective management, evaluation of maintenance alternatives and prioritizing work, and mechanics of structures.

概要： Upon completion of the course, participants will be able to:

1. Justify, develop and implement a cost-effective preventive maintenance strategy for a specified number of bridges.
2. Detect problems related to deferred maintenance, which include the bridge condition worsening over time, expensive and reactionary maintenance activities, and unsatisfactory public reactions.
3. Describe common bridge types and components, their function and operational requirements, and the impact of poor maintenance on each.
4. Evaluate existing bridge to identify maintenance or repair needs and select the best remedial strategy.
5. Execute repairs and treatment of common bridge materials such as concrete, metal and timber.
6. Perform the step-by-step tasks required to accomplish over 100 proven maintenance procedures on all the various parts of typical bridges to preserve, or upgrade, the current condition and, thereby, extend the service live.

...

キーワード： Bridge Maintenance, Effective Management, Evaluation of Maintenance Alternatives, Materials Bridge Repairs, Available Equipment for Maintenance

文献整理票

WG3：検査員・技術者の資格認定、その教育制度、研修

文献名：NHI Course 13051 Bridge Management: Inspection Session

著者名：MICHAEL BAKER JR., INC.

出典名：<http://www.mbakercorp.com/hrscourse/13051des.html>

ページ：

発行年月日：

発行元：

要旨： The intent of this course is to provide highway agency inspection personnel with the essential bridge inspection data requirements for a Bridge Management System(BMS). This 1-day BMS: Inspection Session trains bridge inspectors how to perform element level data collection which is a method and format different than that typically used for National Bridge Inventory inspections. The course provides the fundamental principles of a BMS and emphasizes the data collection process through case studies.

概要： Upon completion of the course, inspectors will be able to:

1. Analyze a set of bridge plans to identify the BMS elements which define the bridge, and estimate quantities(e.g. linear feet or linear meters).
2. Inspect a bridge and determine the condition-state of each element.
3. Record the condition of each element according to the established condition-state language.

キーワード： Highway Agency, Essential Bridge Inspection Data Requirements, BMS, National Bridge Inventory

文献整理票

WG3：検査員・技術者の資格認定、その教育制度、研修

文献名：PennDOT Refresher Course

著者名：MICHAEL BAKER JR., INC.

出典名：<http://www.mbakercorp.com/hrscourse/refredes.html>

ページ：

発行年月日：

発行元：

要旨：The objective of this course is to re-certify bridge safety inspectors and to impart the latest knowledge and skills necessary to provide accurate and uniform statewide bridge inspection. Each participant who completes the course will receive a completion certificate and a new certification card issued by the Pennsylvania Department of Transportation indicating that they are a "Certified Bridge Safety Inspector". The certification card has a life of two years, and is renewable by attending another refresher course which will be a continuing part of the inspection training program sponsored by the Department of Transportation. The Department Division will maintain a computerized record of certifications issues.

概要：The course is primarily based on Pennsylvania Department of Transportation practices, the Federal Bridge Inspectors Training Manual and the Recording and Coding Guide.

Day 1 is a presentation of current Department coding guides and an update on special topics.

Day 2 is a review of bridge inspection procedures and coding for Department emphasis areas.

Day 3 is a review of bridge inspection basics and rating procedures and will conclude with a participant evaluation exercise.

Consultants with a P.E. license in Pennsylvania should plan on attending Day 1 become familiar with current Departmental manuals and guidelines; and although not mandatory, are encouraged to attend Day 2 and Day 3 also.

Great emphasis will be placed on active dialogue between participants and instructors especially concerning the numerical ratings from safety related defects and structural defects.

キーワード：Pennsylvania Department of Transportation, FHWA, Bridge Inventory, Appraisal Activities, Certified Bridge Safety Inspector, Certification Card

文献整理票

WG3：検査員・技術者の資格認定、その教育制度、研修

文献名：NHI Course 13053 Bridge Refresher Course

著者名：MICHAEL BAKER JR., INC.

出典名：<http://www.mbakercorp.com/hrscourse/13053des.html>

ページ：

発行年月日：

発行元：

要旨： This course is based on the updated Bridge Inspector's Training Manual 90. The training provides a review of the National Bridge Inventory (NBI) inspection method and includes discussions on structure inventory items, structure types, and the appropriate codes for Federal Structure, Inventory and Appraisal reporting. The case study-oriented program will employ the host agency's inspection forms to emphasize proper condition and appraisal ratings, and includes discussions on fatigue and fracture critical member inspections, and scour and waterway inspection procedures.

概要： Upon completion of the course, participants will able to:

1. Approach bridge safety inspection, condition rating, appraisal, and data collection in a uniform manner consistent with Standard NBI practice and agency requirements.
2. Apply current inspection techniques to fatigue-prone members.
3. Evaluate channel scour as applied to waterway ratings.
4. Apply load-rating concepts to collect field data more effectively.

キーワード： Bridge Inspector's Training Manual 90, NBI, Structure Inventory Items

文献整理票

WG3：検査員・技術者の資格認定、その教育制度、研修

文献名：NHI Course 13055 Safety Inspection of In-Service Bridges

著者名：MICHAEL BAKER JR., INC.

出典名：<http://www.mbakercorp.com/hrscourse/13055des.html>

ページ：

発行年月日：

発行元：

要旨： This course is based on the updated Bridge Inspector's Training Manual 90, providing training on the safety inspection of a variety of in-service highway bridges. Satisfactory completion of this course will fulfill the training requirements of the National Bridge Inspection Standards (NBIS) for a comprehensive training course, based on the manual.

A comprehensive examination based on the content of the course has been developed and will be administered to the participants on the last day of the course. The host State may monitor the examination and retain the scores for the purposes of qualifying or certifying bridge inspectors under the State's procedures.

概要： Upon completion of the course, participants will be able to:

1. Evaluate a variety of bridges and determine the critical areas for inspection including fracture-prone details, common points of deterioration and/or distress and fracture critical members.
2. Successfully complete a written examination on the material presented.

キーワード： Bridge Inspector's Training Manual 90, Safety Inspection, In-Service Highway Bridges, National Bridge Inspection Standards

文献整理票 WG3：検査員、技術者の資格認定、その教育制度、研修	
文献名：鋼橋検査マニュアル	
著者名：鉄道総合技術研究所	
出典名：	ページ 256
発行年月日：1993/12	発行元：部内資料 東海旅客鉄道（株）
<p>要旨：平成5年より東海旅客鉄道（株）が東海道新幹線の鋼橋に対して実施している、「鉄桁特別検査」に従事する、専門的な知識を持った社内検査員を養成し、鋼橋の特別検査を円滑に実施することを目的に、特別検査を行う検査員が最小限知っておくべきことをまとめた部内資料。</p>	
<p>概要：</p> <p>東海道新幹線の鉄桁特別検査（8年に1回塗装足場を利用し、検査員としての教育を受けた社内検査員が検査を行う検査）のために作られた資料で、使用目的・使用者が限定されているため、具体的な記述・指示が特徴。トレーニングマニュアルとしての側面の他に、業務マニュアルとしても使用されている。</p> <p>構成は以下の通り</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 序文 2. 一般 <ul style="list-style-type: none"> ● 特別検査の目的・位置づけ、検査の手順と計画、検査周期、検査員の資格等 3. 目視検査 <ul style="list-style-type: none"> ● 目視検査時の着目箇所（桁形式毎に具体的に図示）、代表的な変状例（図示、主要原因を含む）、検査が困難な箇所・変状の取扱、検査に用いる調書、検査結果の評価 なお、参考資料として、個々の変状毎に進行性・冗長性の2パラメータについて定量的に判定の目安を示されている。 4. 実橋測定 <ul style="list-style-type: none"> ● 測定項目、測定方法（測定部材の選定、ゲージ取付位置）、測定列車形式、本数、継ぎ手毎の疲労強度等級、測定手順等 5. 非破壊検査 <ul style="list-style-type: none"> ● 継ぎ手毎にMTの探傷手順、判定方法 	
<p>キーワード：Bridge inspection;Manuals;Bridges(Structures);Bridge maintenance;Inspection;Bridge tests;Railway bridge;TOKAIDO SINKANSEN</p>	