

土木界における技術力の 維持・継承について

— 話題提供 —

平成19年10月30日

(株)建設技術研究所

代表取締役社長 大島 一哉

(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

(1)

— 目 次 —

1. 技術力の維持・継承の危機
 - (1)土木界を取り巻く環境の激変
 - (2)人材の危機
2. 「平成16年度 土木学会会長提言」の紹介
 - (1)概要
 - (2)技術力の維持・継承についての課題
 - (3)技術力の維持・継承についての提言
3. 技術力の維持・継承のための取り組みの紹介
 - (1)人材の確保
 - (2)技術を維持・継承する仕組みの構築
 - (3)希望と魅力のある企業、産業となるための努力

(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

(2)

『企画委員会2000年レポート

—土木界の課題と目指すべき方向—

2000年4月 土木学会企画委員会

(委員長 森地 茂)

“公共事業量の減少が予想されるなかで、
産業、技術者そして教育と研究開発はいかにあるべきか”

『土木界における技術力の維持と向上のために』

2005年4月 平成16年度土木学会長提言特別委員会

(学会長 森地 茂)

“引き続き公共事業の縮小による技術力の継承、
低下の課題を明確にし、その対応を検討し提言する”

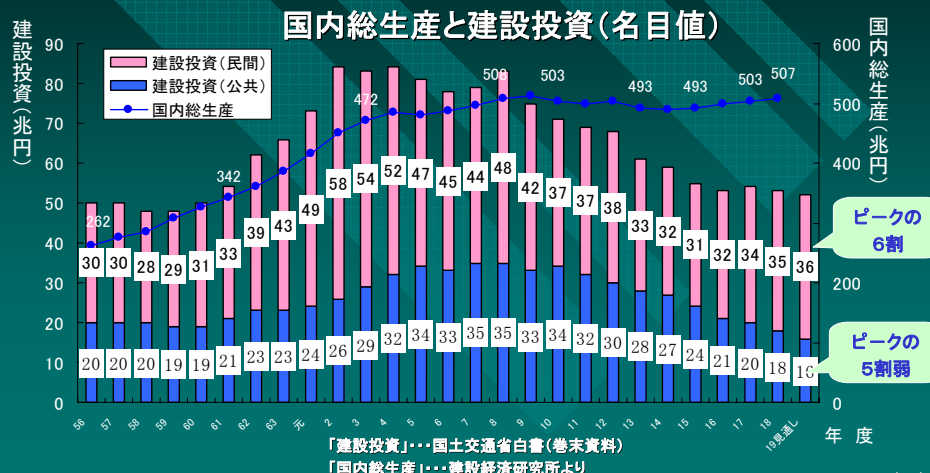
(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

(3)

1. 技術力の維持・継承の危機

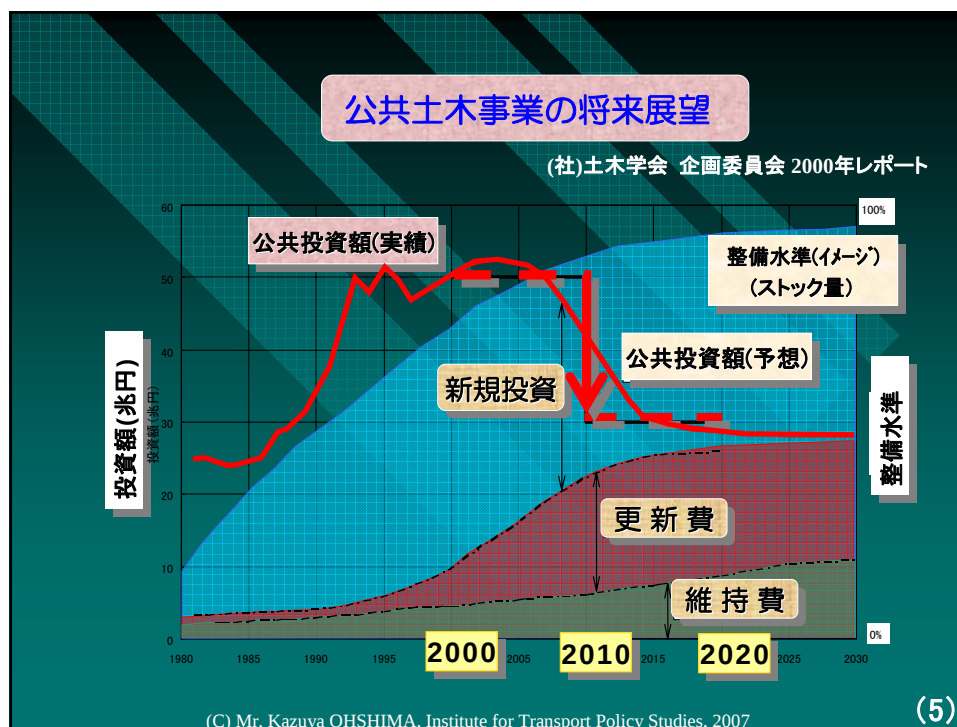
(1) 土木界を取り巻く環境の激変

① 事業量の減少

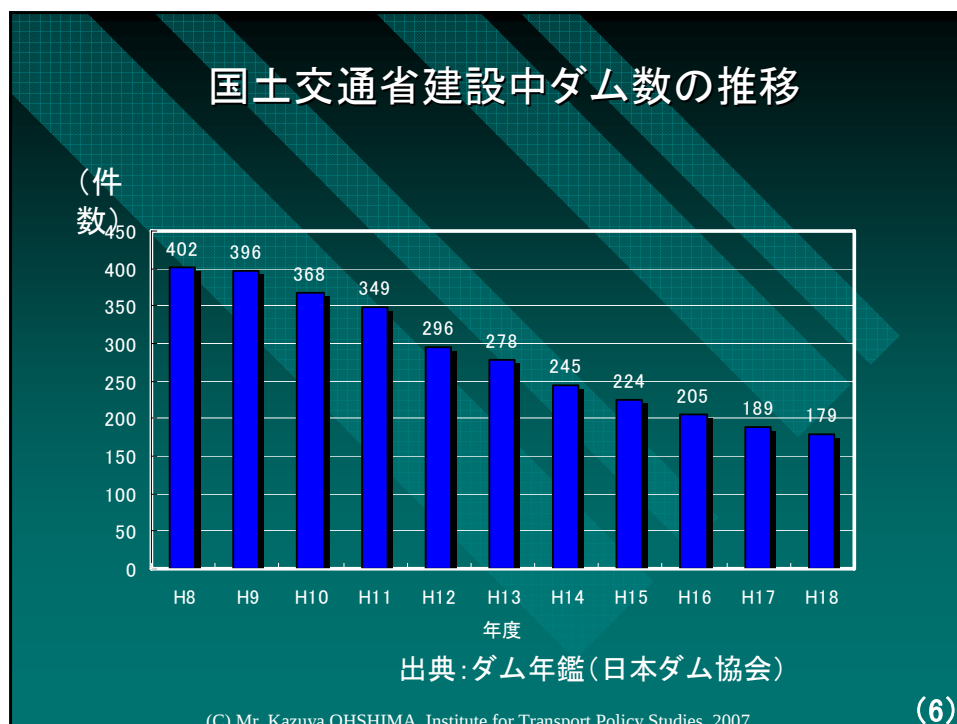


(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

(4)

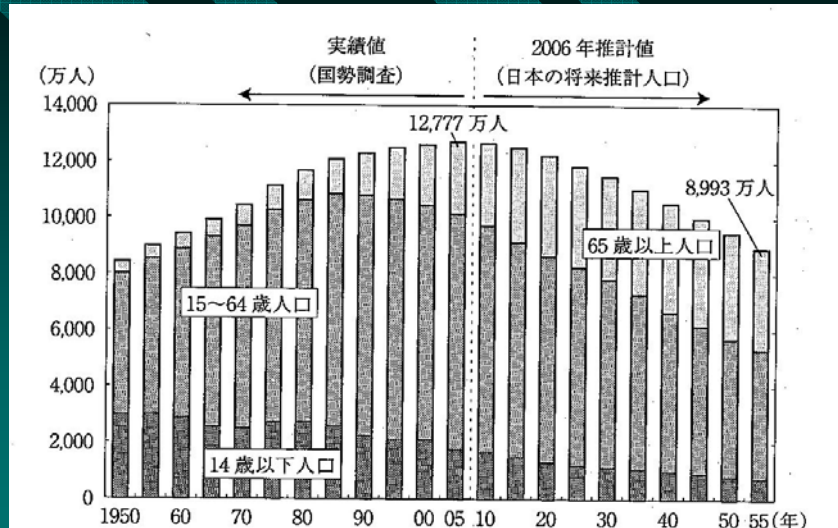


(5)



(6)

②少子高齢化と団塊の世代の退場

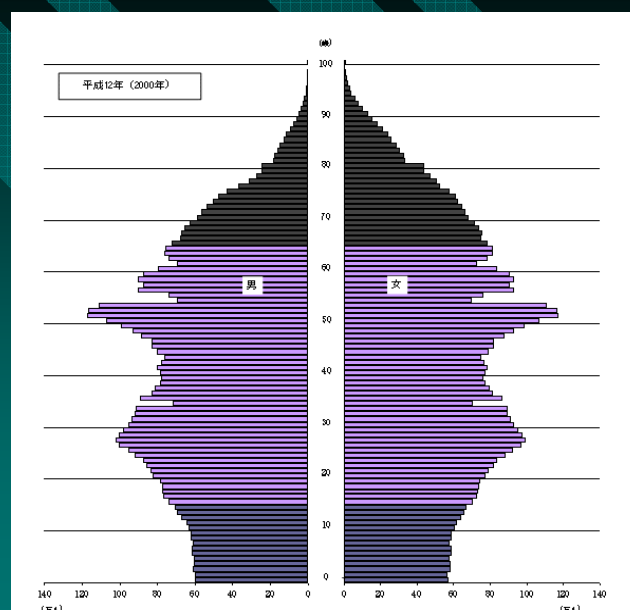


出典:「日本の将来推計人口」(2006年12月),国立社会保障・人口問題研究所

(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

(7)

人口ピラミッド



注)平成12年の、国勢調査結果による。

(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

(8)

③産業イメージの低下(崩壊)

- 談合
- 官製談合
- 汚職
- 3K(現場、長時間勤務)
- バブル崩壊による建設業の経営悪化、倒産

(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

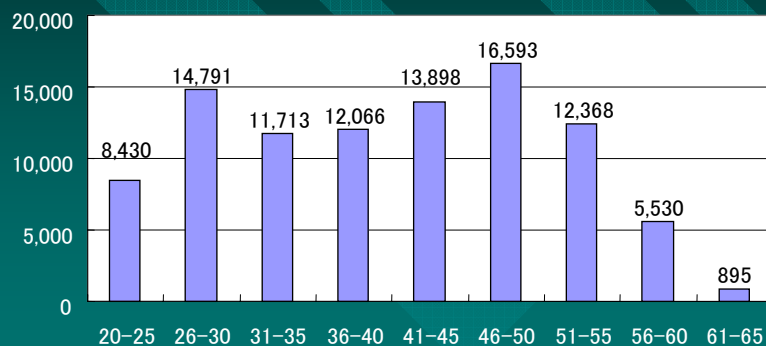
(9)

(2)人材の危機

① 優秀で熟練した技術者がいなくなる

土木系技術者の年齢分布(1999年時点)

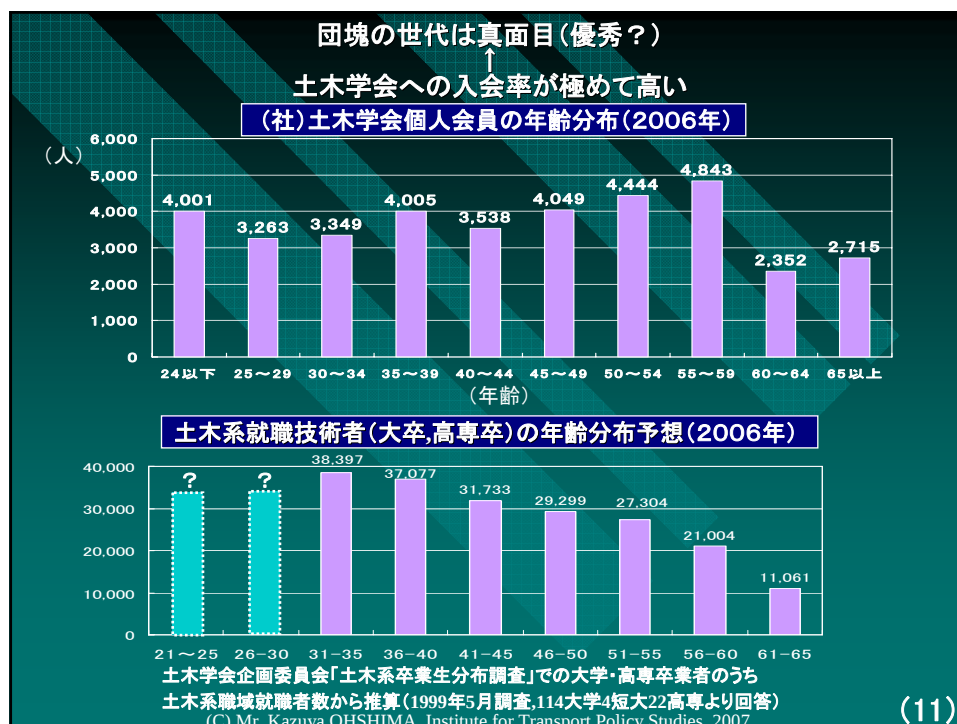
建設業、建設コンサルタントなど317社・団体
(建設産業全体の約35%と推定)



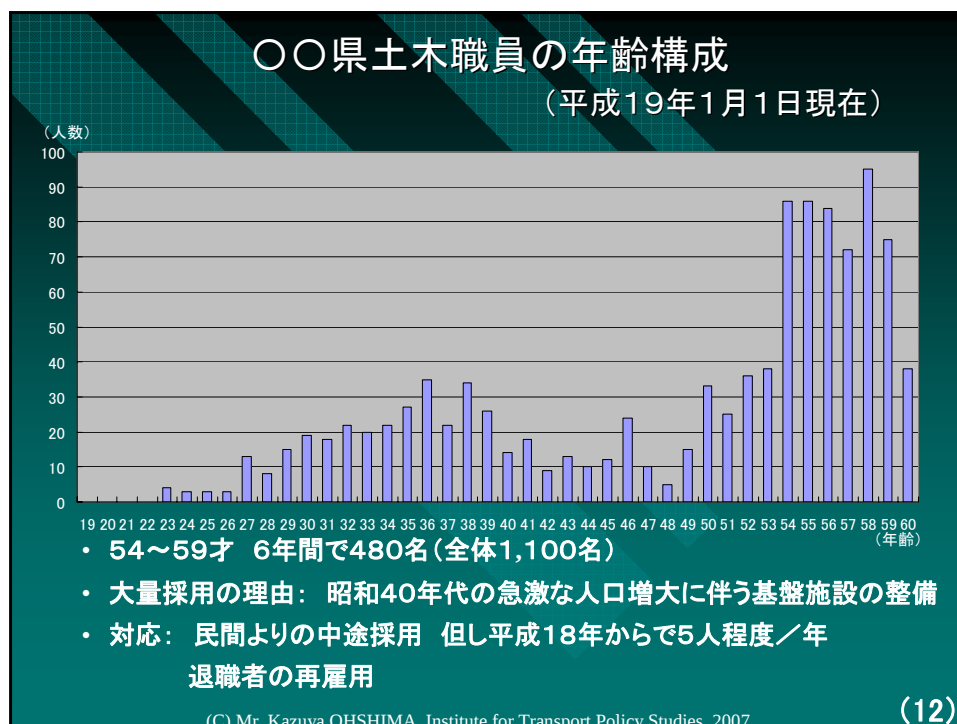
土木学会企画委員会「土木系技術者分布調査」(1999年5月調査)

(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

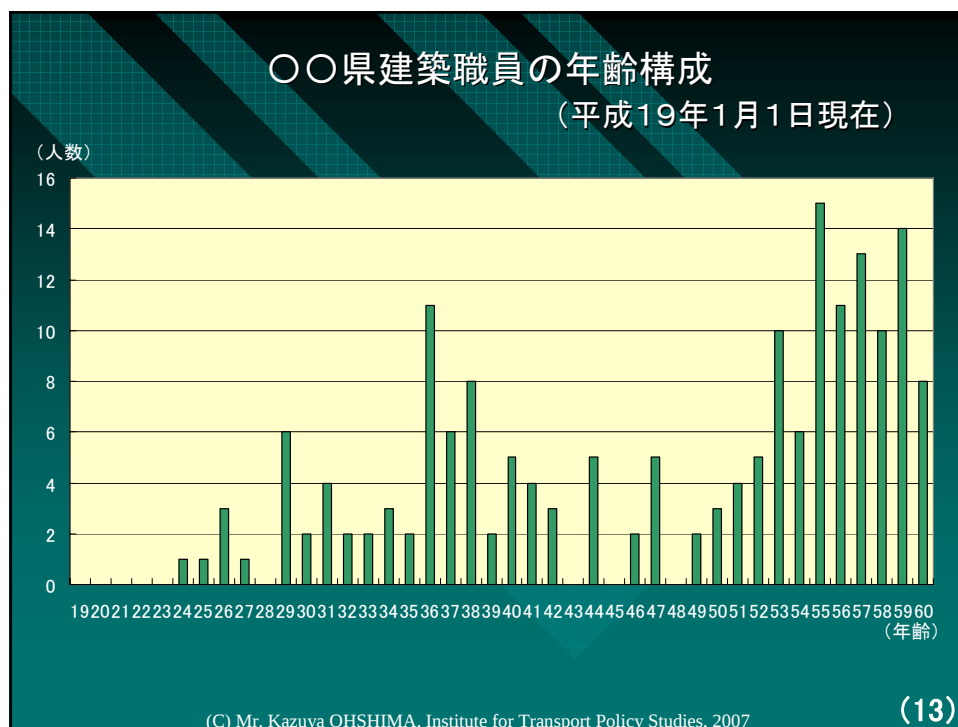
(10)



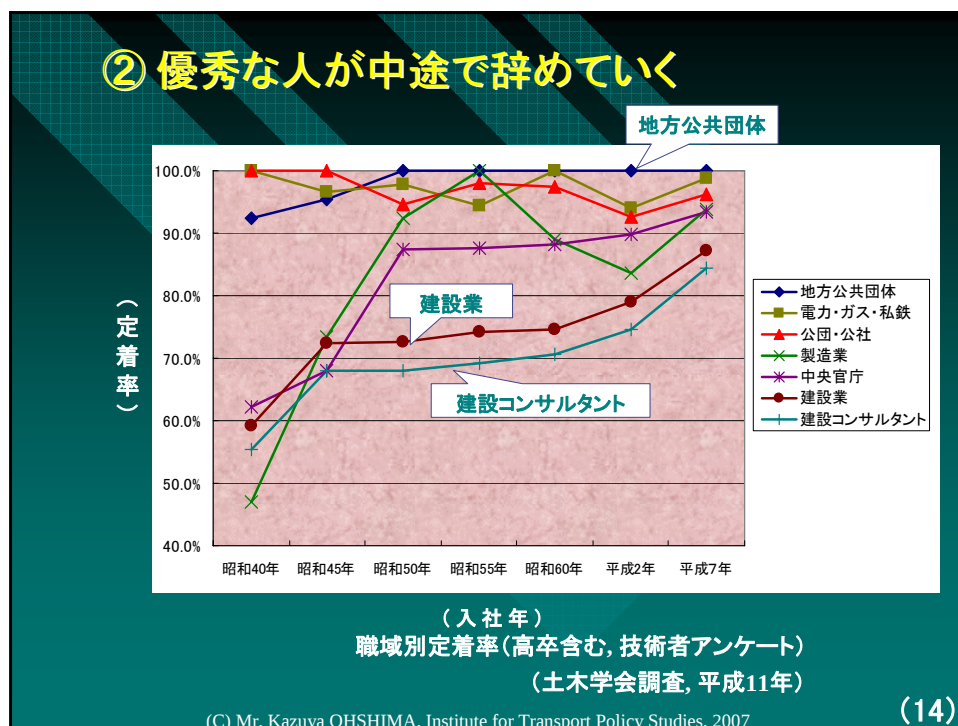
(11)



(12)



(13)



(14)

建設コンサルタント技術者の年齢別構成

この棒グラフは、建設コンサルタント技術者の年齢別構成を平成7年（1995年）と平成18年（2006年）の2つの時点と比較しています。縦軸は従業者数（人）を示し、横軸は年齢を示します。平成7年のデータは青い棒、平成18年のデータは茶色の棒で表されています。

グラフから読み取れる主な傾向は以下の通りです：

- 若年層の減少：**22歳から30歳の若年層の従業者数が、平成7年と比べて平成18年に大幅に減少しています。これは新規採用の抑制によるものと考えられます。
- 中高年層の増加：**30歳以上の中高年層の従業者数が、平成7年と比べて平成18年に増加しています。これは、若年層の減少に伴って、中高年層の技術者が他産業から流入した可能性を示唆しています。

これらの傾向は、建設コンサルタント技術者の年齢別構成に深刻な影響を与えており、今後の技術力の維持に懸念が持たれています。

年齢	平成7年 (人)	平成18年 (人)
18	100	50
20	200	100
22	650	100
24	1450	300
26	1450	450
28	1250	550
30	950	650
32	850	950
34	750	1200
36	700	1100
38	650	950
40	700	850
42	750	750
44	750	650
46	750	600
48	650	550
50	550	550
52	450	550
54	350	550
56	300	550
58	300	600
60	300	550
62	350	350
64	300	250

資料：建設コンサルタント厚生年金基金

(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

(15)

③優秀な若い人が入ってこない(取らない)

- 建設産業の新規採用の手控え
- 若い人の理工離れ、土木系の不人気

N大学の系列別入学偏差値(2005)

学部	偏差値
医学部	62
歯学部	56
法学部	55
文学部	54
経済学部	53
経営学部	52
生物資源学部	51
文理学部	50
芸術学部	49
理工学部	47
工学部	46
法学部	45
経済学部	44
生産工学部	43

出典: 大橋秀雄「継続能力開発が目指すもの」平成18年度工学教育連合講演会

(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

(16)

2. 「平成16年度 土木学会会長提言」紹介

(1) 概要

第1編 土木界における技術力の維持 と向上のために(国内編)

- ① アンケート調査
- ② 技術力の維持と向上についての課題
 - ・ 技術力の維持・継承についての課題
 - ・ 技術の向上・技術開発についての課題
- ③ 技術力の維持と向上のための提言
 - ・ 技術力の維持・継承のために
 - ・ 技術力向上・技術開発のために
- ④ 技術力の維持と向上のためのアクションプラン

(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

(17)

第2編 土木界における技術力の維持 と向上のために(海外編)

- (1) 海外部門における技術力の維持・向上の必要性
- (2) 維持・向上が求められる技術力
- (3) 技術力の維持・向上における課題
 - ・ 課題1 幅広い知識と高度な能力が必要
 - ・ 課題2 教育手段がOJTに依存
 - ・ 課題3 プロジェクトの減少によるOJT等教育機会の減少
- (4) 課題解決のためのアクションプラン

(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

(18)

(2)技術力の維持・継承についての課題

課題1 <技術継承の場の喪失>

公共事業抑制によるプロジェクトの減少に伴い、技術継承の場が喪失している

- ・海洋架橋技術
- ・ダム・水力発電所建設技術
- ・地下鉄建設技術 など

課題2 <マニュアル・コンピューター依存による技術力の空洞化>

マニュアルや示方書・基準、コンピューターへの依存により、技術力が空洞化している

- ・「マニュアルを有効に活用して行う」から
「マニュアルに沿って行う」へ
- ・コンピューターの答えは正しい

(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

(19)

課題3 <アウトソーシングによる技術力の空洞化>

アウトソーシングが進んだことにより、技術力が空洞化している

課題4 <総合力を有する技術者の不足>

総合的(長期的)な見地から問題提起、判断をする技術者が育成されない

- ・生産体制の専門化、細分化
- ・計画、設計、施工の分業化
- ・専門的研究の重視

課題5 <基礎能力の低下>

技術者の基礎的な能力が低下し、土木構造物の品質低下が問題となっている

- ・教育における基礎科目、現場の軽視

(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

(20)

課題6 <現場感覚の衰退>

技術者の現場経験が減少し、現場感覚が失われ、
技術の伝承が難しくなっている。

- ・マニュアル依存、コンピュータ依存、
アウトソーシングの進展、生産負荷の増大などによる
現場経験減少

(技術力向上・技術開発についての課題)

課題12 <土木界の魅力低下による優秀な人材の減少>

若手技術者等からみた土木界に対する魅力が低下し、
優秀な技術者が集まらなくなっている

- ・事業量の減少による構造不況業種
- ・3K(現場、長時間勤務)
- ・土木の魅力の認識不足
(建築が考えて土木が造るという誤解)

(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

(21)

(3)技術力の維持・継承のための提言

提言1 <多様性・選択性キャリアパス制度の構築>

計画、設計、施工、管理の各段階の実務を経験できる
キャリアパス制度を構築し、キャリアパスにより得られた
技術者個人の技術レベルを明示・評価する

- ・官・官、官・民、民・民の技術(技術者)交流
- ・技術者データベースの構築(教育、資格、CPD、
経験、実績評価など)

提言2 <技術伝承の仕組み・システムの構築>

伝承すべき技術を伝える仕組み・システムを構築する

- ・構造物データベースの構築
- ・マニュアル依存脱却
- ・技術力の継承・高度化を図る組織(長大橋技術
センター、構造技術センター(JR東日本)など)

(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

(22)

提言3 <技術伝承を視野に入れた生産システムの再構築>
分散している技術力を集中させた生産システムを構築し、
技術の維持・継承と高度化を図る

- ・ダム、地下鉄、新幹線 など
- ・事業の計画・設計システムの再構築
(ex) 独立行政法、財団法人あるいは民間などに集中
- ・設計・施工システムの再構築
(ex) 共同出資による設計会社、施工会社

提言4 <技術力を評価した入札制度の導入>
技術力を評価して受注者を選定する入札方式を導入
する

- ・技術力評価型入札→「品確法」
- ・技術者評価の重視
- ・新技術の採用

(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

(23)

提言5 <大学教育プログラムの見直し>
大学教育では基礎学力の向上と、これを踏まえた上での
マネジメント教育や現場教育を重視した総合技術力を養
成する教育を行う

- ・大学プログラムの再構築
- ・研究体制の連携～ 官と学、学と民の連携
- ・インターンシップ(企業研修)、社会人ドクター

提言6 <社会への情報発信>
土木業界からの社会への情報発信などの双方向のコミュ
ニケーションによる社会からの理解を得る活動をする

- ・土木学会など学会からの発信
(ex) 土木の日、ホームページでの情報交流
- ・発注者、施工者からの発信
(ex) 共同溝工事公開、100万人市民現場見学会など

(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

(24)

3. 技術力の維持・継承の取り組みの紹介 (1) 人材の確保

① 再雇用制度による技術継承と品質確保

建設技術研究所のブルーエンジニア制度

内容	・成果品、報告書の原稿、設計原図、検討や計算の結果などを、熟練技術者であるブルーエンジニアが重点的に照査して、品質の向上と技術の伝承を目指す制度。主として詳細設計業務の照査を照査技術者が実施する「設計照査」とは別に、第三者としてクロスチェックする。難易度、重要度の高い業務を対象に実施している。
ブルーエンジニアの要件	・建設技術研究所での詳細設計の実務経験が10年以上。実務から離れて5年未満の熟練技術者 ・技術士、RCCM、一級土木施工管理技士のいずれかの資格を持っているか、同等の能力があると認められた者。 ・設計(限定分野でよい)や施工技術に精通し、品質管理に関する知識、理解がある。 ・倫理観を持ち、責任を持って照査を実施できる。意思疎通能力や説得力に優れている。
主な責任と権限	・瑕疵(かし)があった場合の責任は、管理技術者、照査技術者、ブルーエンジニアの順番で負う。 ・業務の品質管理が確実に実施されているかを第三者の立場から確認し、管理技術者、照査技術者に指導、助言する ・管理技術者、照査技術者に対して、いつでも質問や意見、資料の提出、説明を求めることができる ・照査結果を管理技術者、照査技術者に報告し、是正を求めることができる ・管理技術者と照査技術者は、ブルーエンジニアの意見を尊重しなければならない。しかし、最終判断は管理技術者が行う

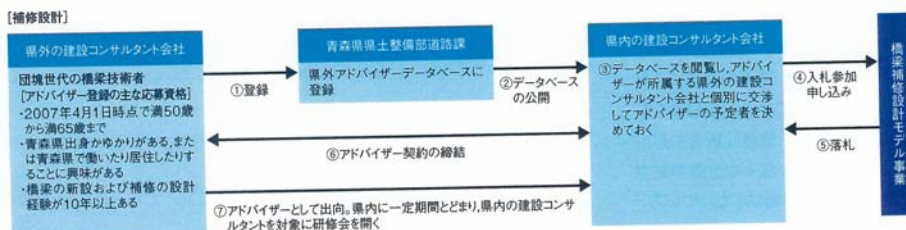
(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

(25)

青い森の「橋守」育成事業(平成19年9月) (青森県の団塊橋梁エンジニア受け入れ事業)

●青森県の団塊橋梁エンジニア受け入れ事業の概要

(資料:青森県)



出典:「日経コンストラクション 2007 9-28」

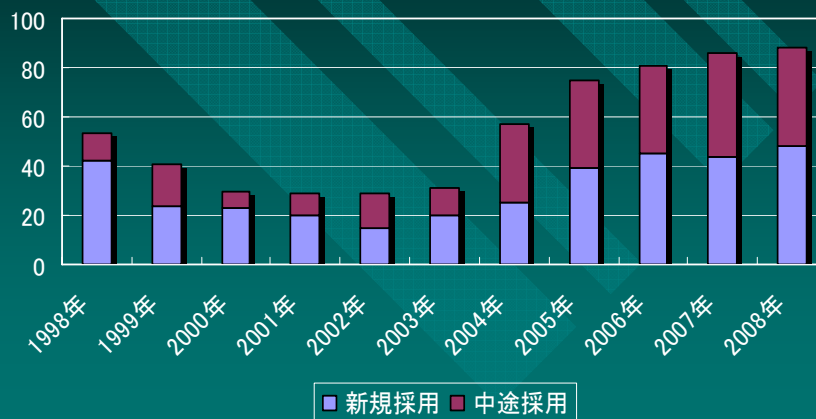
(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

(26)

② 計画的な新規採用と中途採用

建設技術研究所の新規採用と中途採用者

計画的な新規採用と中途採用

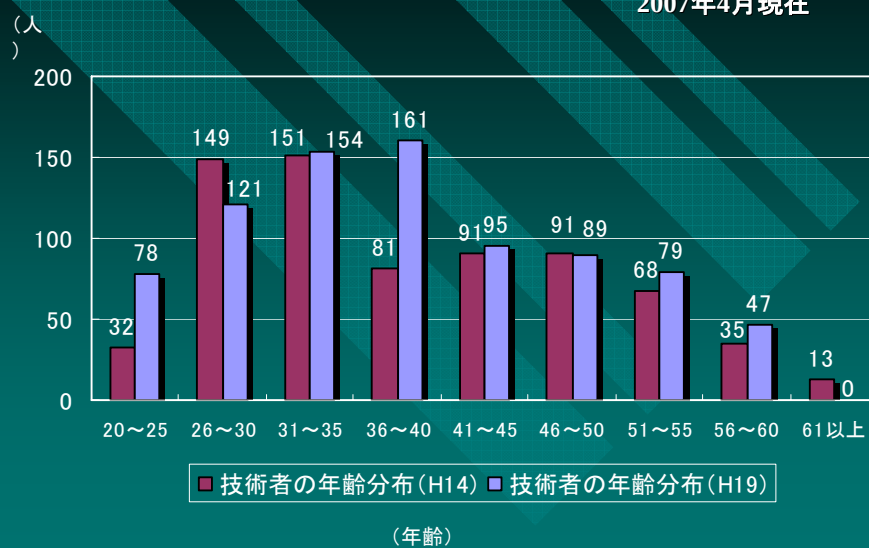


(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

(27)

技術者年齢分布の変化(建設技術研究所)

2007年4月現在



(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

(28)

(2) 技術を維持・継承する仕組みの構築

① 計画的な人材育成システムの構築

- 「人材と採用と育成の基本方針」の策定
CTI人材ポリシー(2006年5月公開)
- 技術者(個人)スキルアップ中長期計画と支援
社会人博士取得、資格取得など留学、現場経験など
個人の将来目標とそのための能力開発計画
- 「OJTの心得」
教育する側;学習する側の心得の策定
- 「技術コーチング制度」の導入
技術コーチングシートの作成など
- 「生産子会社」の育成と人事交流

(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

(29)

② 企業内CPD制度の導入

- 資格取得の支援
- 学協会入会とCPD登録の奨励
- CPD実施ガイドラインの策定

1. CPDの実施

(1) CPDとは?

(2) 自主的な選択によるCPDの実施

(3) バランスのとれたCPDと目安

- ・ 年平均50時間(単位)の推奨
- ・ 年最低30時間(単位)以上
- ・ 専門以外1/3以上
- ・ 社外1/3以上
- ・ 自己学習以外1/3以上

(4) CPDの活動記録と登録

- ・ CPD活動記録のファイル化
- ・ 関連学協会への登録

2. CPDの実施における上司の役割

(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

(30)

③ 技術と技術者の情報化とその共有

- 業務情報、技術情報、ソフトウェアの共有化
- 個人データファイルの整備(教育、資格、CPD、業務経験、評価結果、表彰など)

④ 意識改革

- ・ 技術継承意識の低下
師匠と弟子の関係 → プロジェクト・チームの関係
組織主義 → 個人主義
- ・ プロフェッショナルの確立

⑤ 資格認定要件の見直し(要望)

現場など多様な経験やコーチ力を評価

(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

(31)

(3) 希望と魅力のある企業、産業となるための努力

① 価格競争から技術競争への転換

設計等業務: プロポーザル方式、総合評価方式
工 事: 総合評価方式、詳細設計付工事発注方式、(部分)設計・施工一括発注方式

② 執務環境改善

長時間勤務の大胆な改善

③ 女性、外国人の採用と育成

(ex) 女性管理職・取締役、女性職員10%など

(C) Mr. Kazuya OHSHIMA, Institute for Transport Policy Studies, 2007

(32)