

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：鋼・コンクリート

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
維持管理技術 および維持管理	コンクリート構造物の早期劣化	コンクリート構造	・コンクリート技術の維持・継承に問題があったため、コンクリート構造物の早期劣化現象引き起こした	・良質な骨材の枯渇による単位水量の増加、酸性雨や亜硫酸ガス等の劣化環境・要因の増加 ・高性能コンクリートの普及が不十分	・ライフサイクルコストの考え方を導入し、自己充填コンクリートや高性能軽量コンクリートの普及を促進する ・国民の財産である土木公共構造物への高耐久材料の使用の義務化 ・性能発注の導入	198
	土木構造物の効率的な維持管理体制の構築	コンクリート構造	・コンクリート構造物を維持管理する人的資源の枯渇 ・公共財産を効率的に維持管理する社会システムが不十分	・膨大な社会資本の老朽化	・公共財産の劣化性状のデータベース化 ・調査診断に関する技術開発、技術者の育成と資格制度 ・21世紀型の新規産業の育成（公共財産の介護システム）	4
研究開発	コンクリート材料施工関連の研究開発の若手研究者の減少	コンクリート材料施工の研究・開発	・コンクリート材料・施工関連の研究・開発に従事する若手技術者の減少	・若手技術者はコンピュータを用いたデスクワーク中心で、実験研究には力を注がない ・コンクリートの維持管理、補修、耐久性関連の研究開発の観点で、実験研究が重要になる	・実験研究の重要性の宣伝教育 ・材料分野の実験研究の重要性の教育宣伝	5
施工技術（施工性能評価）の低下	鋼橋の製作・補修における加熱矯正技術の継承	橋梁施工	・鋼橋製作時の加熱矯正の技術伝承ができていない	・製作の自動化によるプレス矯正の増加 ・加熱矯正のメカニズムが未解明	・矯正マニュアルの作成 ・加熱矯正の応力的解明 ・優良技術者の資格認定	9
	コンクリート施工の一貫した管理技術の維持・継承	コンクリートの施工管理	・コンクリート工事の分業化による総合的な管理技術の維持・継承ができていない	・材料メーカ、生コンメーカ、運搬業者、ポンプ業者、施工会社での分業化 ・全体を管理する技術者の不足	・責任の明確化 ・資格者の活用の義務化 ・資格者に対するインセンティブとペナルティのシステム化	1
	コンクリートの品質確保について	コンクリートの品質確保	・コンクリートの品質が確保されていない（脱型時に不具合が散見される）	・元請・下請のトータル技術力の低下 ・阪神大震災後の耐震設計による鉄筋量の増加	・土木は社会資本整備（国民の財産）をしているとの再認識 ・元請・下請のトータルの技術力向上 ・技術力の維持・継承という観点からJV契約形態へのメス ・現場段階での内業の軽減 ・優秀な作業員の確保 ・コンクリートの知識がある作業員の確保、待遇改善 ・設計の見直し	14

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：鋼・コンクリート

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
	フレッシュコンクリートの施工性能評価のための試験方法の開発	フレッシュコンクリートの施工性能	・構造物の構造条件や施工条件に応じた施工性能を有するコンクリートの合理的な配合選定の標準化	・補強材の増加、構造物の大型化によりコンクリートの選定が経験則で対応できなくなった ・コスト縮減で高流動コンなどが不採用 ・細骨材の悪化に伴いスランプが適合しても充填性や材料分離抵抗性が確保できない ・管理がスランプ第一で実施されている ・現場や発注者の技術者にフレッシュコンクリートの施工性能に関する知識の欠如	・コンクリートの施工性能に関する知識の実践的教育 ・コンクリートの施工性能を総合的に評価する手法の確立 ・品質管理手法の確立 ・骨材の品質とコンクリート性能との関係の定量的評価と配合設計要領の作成 ・高流動コンや高性能 A E 減水剤の使用の基準化	7
設計技術低下、設計照査システムの不備	公共工事におけるコンクリート橋の設計計画	コンクリート構造	・スパン 40 m を超えるコンクリート橋には複数の構造形式が考えられるが、設計段階で適切な構造形式が選定されない ・その結果、供用後に修繕が必要になる	・河川・道路を立体交差する橋梁の最適形式を選定できる技術者の払底している	・設計技術力を確実に維持・継承させるため、一定の指導者の下で構造力学の基礎、実橋の設計計画、模型橋の実験と解析、を踏まえた実施設計、を経験させる	16
	構造物設計での技術力低下と対応策	構造物設計	・構造物設計・施工のミス、不具合の増加 ・不合理・不経済な設計の増加	・電算化、示方書・基準の整備、マニュアル化 構造の本質の無理解 ・設計のブラックボックス化による総合的な判断力の低下	・教育システムの構築（莫大な投資が必要） ・技術力の低下を防ぐインセンティブ ・技術提案型発注	2
	設計業務における技術力の低下	構造全般	・パソコンを用いた簡易な設計計算が主流で、複雑な構造物の設計や構造解析に対応できない	・設計者の問題意識の欠落 ・設計者の技術力の低下 ・示方書の理解不足	・技術者の再教育を大学で実施 ・各レベルの資格試験の厳格化 ・第三者による照査の実施	12
	性能照査型設計	設計と承認	・性能照査型設計において、低レベル設計の排除と機能的審査・承認ができる新しい審査システムが必要	・発注者に照査・承認する時間がない ・年度予算発注方式ではタイムリに審査できない ・発注者の代理で審査できる技術力のある中立機関がない ・技術資格の活用が不十分	審査承認システム・機関、個人事務所の確立 ・性能照査型設計の国際的基準の確立	6
設計施工技術低下	P C 構造物の普及	P C 技術	・発注機関に P C 構造物の設計・施工業務に携わった人材の不足	・発注機関の技術者不足、外注化による P C 技術の低下 ・ P C 工事の経験不足	・ P C 工事の現場見学・研修の実施	8
	公共事業縮小下における橋梁建設事業の技術力の維持、開発	計画、設計、施工・マネジメント、メンテナンス	・公共事業の縮小による企業の経営悪化で、有能な人材や技術開発費の確保が困難になる	・鋼橋の発注量の減少と将来の期待感がない ・この状況でも高い品質と安全の確保が要求される	・技術力を評価する入札契約性士の導入のため、発注者側の技術力向上、技術力評価のための第三者機関の設置、企業の技術力評価制度、不良設計・施工に対するペナルティの明確化	11

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：鋼・コンクリート

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
	耐久なコンクリート構造の設計 施工技術	コンクリート 構造	・コンクリートの設計施工技術の 低下 ・耐久なコンクリート構造物を 残すために、施工技術、設計、材 料全体について維持・継承が必要	・現場作業の多様化、複雑化に伴 う繁忙度の増加により現場を管理 する時間が減少 ・設計と施工の連携不足（過密配 筋とスランブのミスマッチ）	・コンクリートの基本的知識の欠 如 ・よいコンクリート構造物を作る 意識の低下 ・発注者、設計者、施工者、土木 学会としてすべきことの検討・提 言が必要	3
	長大橋の設計施工技術の継承	橋梁	・総合マネジメント技術力を持っ た橋梁技術者の技術の伝承 ・海外との技術交流 ・技術者への異分野教育（金融、 保険、経営など）	・OJTが不十分 ・公共事業の縮小に起因する人材 確保困難	・長大橋ODAでの日本人技術者 の研修制度 ・欧米長大橋現場への公費派遣 ・待遇改善 ・コスト縮減費用を技術者の技術 力向上に転用	10
	発注機関における技術力の低下	道路保全に 関する点 検・補修・ 補強業務全 般	・発注機関の若手技術者が現場業 務の知識なし（現場に出ない）	・設計、積算、設計図の自動化に よる工事内容の理解不足 ・マニュアル等が整備され、内容 把握が不十分でも工事等が発注可 能	・発注機関、コンサルタント、施 工業者それぞれの技術者像の見直 し（発注機関の技術者に能力を求 めない） ・設計、建設から維持管理までの アウトソーシング ・建設から維持管理までの一貫し た保証制度および補償制度の導入 ・発注機関技術者への公的資格 （技術士、施工管理技士など）の 取得義務付け	15

## 調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：地盤・基礎

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
研究・技術開発	実験教育・研究の継承に関する基金（支援プログラム）	土木分野の技術力の維持と向上	・土木分野で開発された高度な実験技法・技術の教育研究の維持・継承	・若い研究者が実験環境を整えることが困難になっている ・あと10年でベテラン技術者や教員が減少する	・大学、文科省や民間への働きかけ ・現状の調査	19
	長期的視点に立った技術開発	技術開発	・国立研究所（土研、港湾研等）の独立法人化に伴い、長期的視点に立った研究（シーズ的な研究）が減少している ・今後の10年に対応する新規テーマの発掘、取組みへの対応が困難になり、技術開発力の減退・硬直化を懸念	・国立研究機関の独立法人化 ・人材の流動化に伴う行政機関と研究機関の関係が希薄化 ・その結果、実務に即した新規研究テーマの発掘の遅れ	・政策的な人事交流を実施し各機関の連携強化 ・迅速化シーズ発掘 ・短期的に成果が上がらない案件への予算化の仕組み構築	215
設計技術低下	建設コンサルタントの補強土壁・軽量盛土に関する技術力の維持	補強土壁・軽量盛土に関する設計業務全般	・補強土壁や軽量盛土構造物の安定性の低下	・補強土壁や軽量盛土には数多くの工法の中から、構造条件や施工条件によらず、工事費だけで選定 ・工法ごとに異なる設計法（統一基準がない） ・設計はメーカーがサービスで行っており、それに依存	・工法選定基準の明確化（経済性、安定性、耐久性） ・設計法の統一 ・メーカーのサービス設計の撤廃	17
	公共事業の縮減に伴う調査・設計技術への影響	調査・設計	・公共事業予算の縮減で、調査・設計対象の課題如何に拘らず一定の費用での発注となる	・必要な社会基盤整備も安直に予算が抑制されている	・必要な社会基盤整備についての社会へのアピール ・正当な予算確保の環境整備	18
	官公庁における土木関係基礎技術の低下	地盤調査、地質調査、測量、材料試験等土木関係基礎技術	・土木関係基礎技術の調査、設計はほとんど業者に委託しているため、経験不足による情報の読解力、応用力の低下 ・今後の設計・施工での問題発生を懸念	・大学で土木基礎技術実習が必須から選択へ移行 ・実験方法、実験条件の相違、実験結果等への知識・経験不足 ・各種マニュアル整備によるアウトプット盲信 ・現場感覚の喪失	・大学での土木基礎技術の再必須化 ・職場での実地研修・応用研修の義務化 ・OJT研修のための育成者要請機関の設置 ・土木関連資格取得の奨励と待遇改善	20
	地盤・岩盤の基本物性を理解した設計・施工技術の低下	設計、施工管理、維持管理	・現地を見ないで調査・試験報告書だけで設計する設計者、設計図書を鵜呑みにする施工者が多い ・このため、トラブル発生を回避できない。コストダウンや工期短縮の対応ができない	・設計者が実際の工事を知らない ・設計施工のマニュアルが完備されつつあり、結果的にマニュアル技術者を増加させている ・大学教育での土質実験や演習のカリキュラム不足	・設計施工一括発注による設計責任の明確化 ・組織トップによる教育的指導によるマニュアル技術者からの脱却（社内研修、土木学会など） ・インターンシップ制度などによる大学生の実務経験	197

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表  
分野：流域・都市

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
維持管理体制不備	新規事業が減少する中での技術力の維持・継承	ライフライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新規事業の減少に伴う技術開発や継承の低下</li> <li>・公共事業の総合的な技術力が、無計画に官から各分野に分散</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術開発への資源（人と資金）投入の減少</li> <li>・若手技術者の減少</li> <li>・新規事業の減少</li> <li>・新規事業や維持管理の技術継承がなされていない</li> <li>・維持管理業務が経費節減の最大のターゲットになっている</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・維持管理における官サイドの若手技術者の確保と技術継承</li> <li>・施設更新事業（維持管理？）への官民一体となった技術開発とその継承</li> <li>・建設コンサルタントの技術力増強と社会的地位の向上</li> <li>・建設コンサルタントの技術の維持・継承のため外注方法の見直し</li> </ul>	22
海洋の技術開発	海洋開発関連技術	海洋	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1990年代、原油価格が20ドル/バレル以下と安定していたため、海底石油開発関連プロジェクトが低迷</li> <li>・建設各社の海洋開発進出意欲の喪失</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海底石油開発プロジェクトの減速</li> <li>・海底石油開発プロジェクトの国際政治化</li> <li>・建設各社の海洋開発担当部署の撤退・廃止</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・北海などの海底石油関連プロジェクトの技術導入・技術提携後の資料逸散防止</li> <li>・技術資料の集約化の要</li> </ul>	21
国土計画体制不備	国土計画（ブロック計画）を地域主体で策定することを制度化し、多くの官民技術者の参画機会の確保を通じて総合的な技術力を維持継承	国土計画策定の新しいスキームの確立による技術力の維持継承	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国土計画策定にあたり「ブロック計画」を地域主体で策定することを制度化し、国民的議論の喚起を図るとともに官民技術者の参画機会を確保して、総合的な技術力の維持継承に努める</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国土計画の策定に財政的制約が優先されている</li> <li>・計画策定に国民的議論や地域の要望が制約される</li> <li>・土木技術の総合的な技術力の向上のため、各界の意見を聴取し、取りまとめ業務に参画することが望ましい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地域が主体となったブロック計画策定の制度化</li> <li>・地域整備局を事務局とし学識経験者、管区行政機関、地域代表（行政・経済界・NPO等）で構成する協議会、専門部会等を設立</li> <li>・協議会・専門部会の運営への技術者の参加機会の確保</li> <li>・これら組織のフォローアップシステム</li> </ul>	23
実験技術の低下	水理実験技術の継承に関わる課題	河川	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水理実験業務量の減少傾向に伴う技術伝承の不十分さ</li> <li>・水工技術を要する業務量の減少による経験不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水理模型実験の分業化、外注による本質的な理解不足</li> <li>・実験で現れる現象（跳水、蛇行、流砂の移動、せき上げ等）を理解できないまま見過ごす</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水理実験技術を担っている民間研究機関を社内外の研修機関と位置付けて技術者の育成を図る</li> <li>・国の研究機関は、水理問題が発生する可能性がある重要な区間の模型作製と今後の整備内容に応じた研究の実施</li> </ul>	26
施工技術低下	伝統的河川工法の維持・継承	河川	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地域で生産される材木、竹、石などの自然生産物を組合せた伝統的河川工法は自然になじみ、環境に優しい技術であり、継承・維持向上を図りたい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・昭和20年代以降、機械化時代の到来とともに継承されなくなった</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・施工写真、文献、図面等を整備し、地域特性に応じた工法の整理、技術の普及向上を図る</li> </ul>	24
設計施工技術低下	確立した技術の散逸	エネルギー施設、港湾、海洋	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術継承者の減少により、発電所、棧橋、橋脚、ジャケット等の水理工作物技術の維持が困難になってきた</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ゼネコン研究所における研究員の削減</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・今後の市場を見据え、必要最小限の範囲に限定した技術のマニュアル化、書類の電子ファイル化、共通化</li> </ul>	25

## 調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：流域・都市

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
	大規模発電設備の計画・設計・施工技術の衰退	エネルギー施設	・水力、火力、原子力発電所土木構造物の計画・設計・施工に関する技術の衰退	・国内電力需要の停滞 ・電力自由化政策に伴う設備投資の手控え ・大型発電設備プロジェクトの事業化がない	・過去の計画・設計・施工例の分析・評価と記録 ・メンテナンス業務を通しての技術の理解と継承	27
設計技術低下	河川の解析手法の維持・継承	河川	・河川の流出解析手法を、本来は適用できない現象解析に用いている。 ・河川の流出解析プログラムがブラックボックスになり、中味が理解されていない(平面2次元氾濫解析プログラムも同様)	・利益追求のため、開発者の後継者育成ができていない ・経営判断から技術者を削減しているコンサルタントでは技術計算プログラムの効果的な維持・継承が難しくなっている	・流出解析、氾濫計算等の代表的な技術計算を専門とする機関あるいは会社を設立し、技術の維持・継承を行う ・発注者は、このプログラムを標準仕様として認める	191
	港湾・空港・海岸分野における官の技術力低下	港湾・空港・海岸	・発注者側(国土交通省の港湾空港海岸グループ)の技術力低下	・国土交通省の合併(技術より資金重視) ・発注事務中心の業務(技術軽視) ・公務員の定数削減による技術者不足 ・技術調査事務所の能力分散と港湾技術研究所の独立法人化に伴う連携弱体化	・技術調査事務所の能力アップ(自ら設計する工事の確保によるOJT、技術情報の共有、人材の投入) ・現場と技術調査事務所および研究所の連携義務化 ・人事交流の体系化(技術系と管理系に区分) ・国土交通省内での人事・技術管理のバラエティ化	199

## 調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：交通

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
維持管理技術 (鉄道、軌道)の低下、 維持管理体制の不備	これからの鉄道施設の維持管理	鉄道	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄道施設の維持管理業務は重要課題</li> <li>・良質な輸送を確保し、災害や事故を未然に防ぐには、多種多岐に渡る総合的な判断ができる技術者が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・戦前、戦後の高度成長期に造られた大量の鉄道施設が一斉に補修や更新を向かえる</li> <li>・大規模プロジェクトの減少により、若手技術者が最新の設計・施工技術を体験できない</li> <li>・これに伴い、既存施設の維持管理に係る調査技術、補修、補強技術の本質が理解できない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄道施設に係る土木技術が事業者のみで完結していないので、多くの技術者(例えば、専門研究者、技術行政官、技術教育者等)との交流</li> <li>・アセットマネジメントなど最新のマネジメント手法や補修技術を積極的に取り入れる環境作り</li> </ul>	34
	線路保守技術の維持・継承	鉄道における維持管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・線路の保守管理業務の外部委託により、保線係員の現場感覚の喪失</li> <li>・このため、事故・災害時に列車運行の安全性判断のノウハウ・技能が喪失</li> <li>・結果として、高密度の鉄道輸送を支える維持管理技術が継承されない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・保線作業自体が3K作業であり、若手技術者の確保・育成が困難</li> <li>・鉄道事業者の保守コスト削減により、外部委託が増加し、鉄道事業者は設備管理専門、施工会社は施工の専門になり、管理側の現場離れ</li> <li>・鉄道事業者の人員削減・現場組織の集約化により、現場社員の現場管理に対する責任意識が低下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・保線技術者の技術力や技能を維持(現場第一主義の風土作り、各鉄道事業者による保線係員への訓練・教育・実施訓練の充実、資格制度の創設による学習意欲の向上、資格者の待遇向上によるモチベーションアップ、施工会社との人事交流)</li> <li>・省力化等の設備強化、技術開発による保守業務・検査業務の効率化の推進</li> </ul>	40
	鉄道・道路構造物の維持・管理・改良技術の継承	交通インフラ整備・維持・改良	<ul style="list-style-type: none"> <li>・交通インフラの維持管理・改良が必要なるが、直接現場で携わった技術者がリタイアし、経営の効率化・経済合理性の要求からの技術者の削減</li> <li>・これを支えるアウトソーシング会社、学会、技術者集団の育成・仕組み作り</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建設からメンテナンスの時代へ</li> <li>・国鉄・道路公団の民営化に伴う組織・技術者の分散</li> <li>・技術の高度化に伴う専門化・細分化</li> <li>・多くの現場の状況を同一の組織で把握できない(民営分割)</li> <li>・官による直轄維持管理の行き詰まり</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄道事業者・道路管理事業者は、現場に密着した経験をし、オペレーションを熟知した技術者を育成</li> <li>・構造物の建設とメンテナンスの双方がわかる人材の育成(新しい技術者集団の設立)</li> <li>・ベテラン技術者による研修会の実施、コンサルティング、参考資料の作成</li> </ul>	28
	鉄道の安全・安定輸送を確保しながら、鉄道構造物を維持・管理或いは改良していく技術の継承	鉄道における維持管理手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄道構造物の特殊条件下における維持管理や災害発生時の復旧対応には総合的な判断力が求められる</li> <li>・しかし、検査はできるが対策立案ができない、設計はできるが現場(施工やメンテナンス)がわからない、といった一面的な若手技術者が多く、総合的な技術力のあるベテラン技術者が減少しており、技術伝承に不安がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄道施設では、構造物毎(コンクリート、土、鋼など)の専門技術が必要であり、技術を維持するには各専門技術毎に一定の要員および業務、さらに育成期間が必要であるが、不十分である</li> <li>・鉄道のオペレーションを知り、現場と密着して、建設からメンテナンスの各ステップ(技術基準、構造計画、設計、施工、検査、保守等)の情報が全て集約される組織や仕組みが十分でない</li> <li>・経営的に技術者が保有できなかったり、維持管理への投資ができない場合がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄道のオペレーション、技術基準を熟知させた上で、建設からメンテナンスまでの一貫した流れ(構造計画、設計、施工、検査、補修・補強、技術開発)を経験させた技術者の育成を行う</li> <li>・これを実現させるための鉄道事業者の組織構築・人材確保(一鉄道事業者では難しい場合には、現場と密着した専門コンサル育成、第三者機関の設立)</li> </ul>	39

## 調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：交通

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
海外道路コンサルタント	建設コンサルタント海外道路建設プロジェクト施工管理業務におけるプロジェクトマネジメント能力、特にセキュリティコントロール能力の向上	コンサルタント	・クライアント、コントラクターとともにプロジェクトの3連関係を十全に調整できるプロジェクトマネジメント能力の向上 ・セキュリティコントロール能力の向上 ・プロジェクト路線近傍住民/ステークホルダーとの良好な関係の維持	・紛争地域の社会インフラプロジェクトがODAフレームワークの中で実施されるようになった ・アフガニスタンでの道路の基本設計、詳細設計、施工管理の事例 ・コンサルタント主導によるプロジェクト関係者のセキュリティコントロール	・遠隔的マネジメント、セキュリティコントロールの経験を明示的に記録継承するプロジェクトの形成 ・海外プロジェクトの実施例の知見を記録継承するプロジェクトの形成	36
軌道施工技術低下	建設軌道における技術力の継承	鉄道固有の施工技術力継承	・軌道敷設、線路切替等の施工技術が施工数量の減少、施工地域(軌道種別)の集中により、経験による技術力の継承を懸念	・人力施工が主体となる特殊な施工技術 ・時間的制約、線路種別や区間によって異なる運転取り扱い、せく環境等により、標準化・一般化が困難 ・施工地域が大都市圏に集中する一方、全体的な施工数量は減少	・鉄道会社間の協力や施工会社の統合により施工技術を集中化し、その環境下で機械化、作業の標準化を追求 ・既存の施工記録(人員体制、施工環境等)を失敗事例等も含めて収集整理・活用(特に線路切替)	31
	鉄道線路切替工事の計画と実施技術	鉄道線路	・線路切替工事の計画に必要な総合技術力の維持・継承が必要	・鉄道建設系土木技術者から軌道関係は敬遠される ・切替技術は場所ごとに異なり、計数化されたデータの蓄積がない(個人の経験頼り) ・鉄道会社に「停車場」技術者がいなくなった	・軌道担当に優秀な技術者を配置 ・土木学会等で「軌道技術者」「停車場技術者」の認知 ・線路切替工事データの蓄積	37
社会へのアカウンタビリティ	個々人への動機付け	建設・改良・維持	・技術者の到達がマニュアル、仕様、標準書のオペ程度でストップする ・個々の技術者が革新的になるための動機付けが必要	・道路分野は其中で完結するライフサイクルのために社会一般への説明、他インフラへのバランス認識に欠ける ・このため、職業的、業界的に一般社会から分離・独立の傾向がある ・個々の技術者の評価が社会的に認識されにくい ・公共事業のマニュアル、仕様、標準化が個々の動機付けにマイナスとなる	・経済および生活活動として公共インフラ(道路)の役割を他インフラとのバランスで理解するための教育と自己認識の場 ・個々の技術者の標準化を超える革新的提案の社会的説明の場 ・「土木」と「一般社会」との繋がり方模索	35
地下鉄計画設計施工技術低下	地下鉄建設の最盛期に経験した数々の優れた技術力を如何に維持し、後輩に継承させるか	地下鉄の計画・設計・施工・維持管理	・地下鉄建設は総合的なシビルエンジニアリングの結晶だが、建設の完了とともに行政側技術者が減少し、技術の維持・継承ができなくなった	・地下鉄網の拡張期に培った最先端技術、研究開発、ソフトを習得した技術者の減少と、それに伴い蓄積された知識・技術が少数かつ未熟な後輩技術者へ継承できなくなった	・現場に出て、経験的に技術を知る ・ベテランが技術マニュアルを作成し、後輩に技術伝承を義務付ける ・コンサルタントやゼネコンの技術に頼らず、自己研鑽に努める	33



## 調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：交通

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
停車場配線技術低下	停車場配線技術力の維持	鉄道における配線設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄道における配線設計（特に駅、操車場）の設計は経験と知識に負う面が大きく、超ベテランの個人的能力に依存</li> <li>・「よい配線」とよべる設計、付加価値の高い設計が困難</li> <li>・経験の継承を含めた技術力の維持が大きな課題</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大規模な停車場配線設計の機会が減少</li> <li>・コスト重視で、機能や付加価値が評価されない</li> <li>・線形計算ソフトやCAD利用が、設計者の自由な発想や判断を阻害</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・停車場配線の評価方法の確立</li> <li>・既存の停車場配線事例のデータ収集、分析、評価の実施とこれらの線形計算ソフトやCADへの取り込み</li> <li>・配線設計と運転制御（信号等）技術との融合施策とこれらをカバーできる技術者の育成</li> <li>・調査計画部門の拡充、仮想設計（中長期施策の前倒し）の実施</li> </ul>	32
鉄道輸送システム技術低下	鉄道貨物輸送システムのプロフェッショナルの確保	輸送システムのノーハウのレベル維持・向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国鉄の民営化に伴い、日本貨物鉄道の貨物輸送方式、インフラ等のプロが著しく減少</li> <li>・コンテナ、バルキーな貨物を効率よく輸送するために、これらのプロが必要</li> </ul>	・同左	<ul style="list-style-type: none"> <li>・JR貨物だけでなく、国、JR総研、JR旅客各社、学識経験者、関連学協会等による組織的な検討と対策の確立</li> </ul>	29
道路計画のニーズ適応性不備、道路交通計画技術低下	高速道路を運営するにあたり如何に利用者のニーズに適応した要請に応じて事業を実施していくか	高速道路の事業推進	<ul style="list-style-type: none"> <li>・与えられたプロジェクトを与えられた予算で執行することに慣れ、業務の執行体制が細分化された中で部分最適を追求するため、プロジェクト総体の評価ができない</li> <li>・利用者ニーズが不十分なまま管理者として独断でサービス水準を決めてきたため説明責任が果たせない</li> <li>・その結果、土木技術者の自信喪失と自ら判断をさける傾向</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・責任体制の不明確さ</li> <li>・事業実施における長年の慣習の無反省な継承</li> <li>・利用者等、国民ニーズの把握不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクト総体としての責任体制の確立</li> <li>・利用者ニーズの把握</li> <li>・判断決定者への責任技術者の登用</li> </ul>	38
	道路の交通量予測	道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>・将来の自動車交通需要の予測は、地方整備局担当者の技術水準が低く、自動車OD表が適切でない</li> <li>・交通量分配は、県レベルの担当者に交通量予測の知識の継承ができていないことによる不具合の発生</li> <li>・すなわち、道路行政の中で実行する技術者の技術レベルの問題点、技術継承上の課題</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・交通量予測の研究テーマとしての価値喪失</li> <li>・適当な教科書、マニュアルがない</li> <li>・道路計画部門の軽視、専門家の未育成</li> <li>・担当技術者の質の低下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・交通量予測を含む計画技術者の地位向上</li> <li>・道路行政における交通量予測の位置付けの明確化</li> <li>・マニュアルの作成</li> <li>・講習会、研修等による技術向上</li> <li>・交通基幹ポストへの有能な人材の登用</li> </ul>	196

## 調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：交通

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
設計施工技術 低下	設計・施工に係る技術力の維持・ 継承の課題	港湾	<ul style="list-style-type: none"> <li>・港湾施設整備では、一般市民への広報、一般市民の意見を踏まえた整備、環境・景観を踏まえた整備などの検討が不可欠になっている。</li> <li>・しかし、設計・施工技術について実際の場での経験が少なく、これらに対応できる技術力の維持・継承に課題がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施設整備の効果の効率化、整備と自然環境との共生などが一般市民から求められており、これらの業務が増加している</li> <li>・アウトソーシングによる事業の実施（実務経験不足）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンピュータによらない設計計算や現場経験を積ませる</li> <li>・講習会、勉強会などの開催</li> <li>・設計・施工に関する資格の取得とインセンティブの付与</li> </ul>	192
	調査、設計、施工に関する総合技術力の維持	港湾・空港	<ul style="list-style-type: none"> <li>・直轄の技術者の業務範囲の拡大と若手技術者の減少</li> <li>・アウトソーシングによる技術者の実務経験不足</li> <li>・その結果、総合技術力の維持が困難になってきている。さらに、調査・設計・施工の各分野における得意技の失う事態が懸念される</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・業務における計画分野や環境の比重の増大</li> <li>・若手技術者の減少</li> <li>・安易な外注方針による実務実施意欲の減退</li> <li>・公共事業に対する使命感の希薄化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術業務を経験できるような組織体制の見直し</li> <li>・長期目標の明確化と人材育成</li> <li>・技術者の「気概」の創出</li> <li>・直轄技術者として総合的な判断力を身につける方策の作成と継続的实施</li> </ul>	216
	地下広場など道路空間、公共空間の適正管理		<ul style="list-style-type: none"> <li>・地下広場などの道路空間・公共空間がダンボール小屋や青テントによる通行障害により本来の機能に支障が出ている。正常化に向けて技術部門、管理部門、福祉部門、地域商店会及び警察などの連携による長期的・継続的な取り組みが必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・路上生活者の自立支援策の充実など福祉部門、就労部門との総合的な連携が必要</li> <li>・行政側の人事異動など、取り組み姿勢と経験の継承が不十分</li> <li>・目的意識をもって不断の努力でのみ良好な管理が維持できる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公共空間の適正管理の計画化の推進</li> <li>・路上生活者の自立支援のための総合的な施策の実行促進の支援</li> <li>・先進的取り組みの事例とりまとめ、経験交流の場の設定</li> </ul>	30

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：調査・計画

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
プロジェクトの減少に伴う技術の継承機会の減少	伝統的な土木技術・工法を維持・伝承するシステムの構築	調査・計画	・構造物に関して石や木のもつ価値が見直されて採用されてよい	・旧来の工法が採択されにくい ・旧来の工法の継承	・伝統的な工法等を伝承する事業を行い、継続的に事業を実施する	44
	計画技術の能力を持った技術者の育成	調査・計画	・経験不足の為に判断能力が失われつつある	・プロジェクトの減少による経験不足 ・アフトソーシングの進歩 ・利害調整業務が主たる業務	・若年時から計画策定業務への参加 ・教育の充実強化 ・海外プロジェクトへの参加機会の増加	46
	技術力のソフト化	計画、設計、施工、維持管理	・人との関わりが減少しても効果が得られるような方策に	・プロジェクトの減少 ・少子化	・プロジェクトの電子化	49
	水力発電所の計画・建設・保守技術の継承	計画・設計・建設及び保守管理	・新設発電所の減少による技術の消滅の危機 ・後継者不足による継承の支障	・経済的に優位な地点の枯渇 ・未開発地点の奥地化、小規模化、公園内立地の制限 ・建設費の高価格、発電原価の高騰 ・後継者不足	・技術の海外展開による技術継承 ・建設費用削減のための規格化 ・設備の合理化、省略化 ・建設マニュアルの作成とこれの継承教育 ・ダム管理の規制緩和 ・機器の遠方監視 ・設備の延命化の為に余命診断技術の確立 ・河水の有効活用を図る為の再開発	51
	新規事業の停滞		・若年技術者への技術力継承の実務フィールドの減少	・事業の減少による若年人材の確保の困難	・組織的な土木事業の活性化	52
	電力施設の建設急減に対応する建設土木技術力の維持・継承	調査・計画、設計設計、施工・マネジメント	・発電所の建設地点の減少による実務体験による技術の継承の困難	・発電所の新規建設の期待ができない	・工事記録書の分担による組織的な作成、それによる技術の温存 ・発電所業務従事者による記述作成 ・海外事業進出による技術力の育成、維持・伝承	53
海峽連絡等長大橋梁建設技術	調査・計画、地盤・基礎、材料、設計、施工	・長大橋に関する膨大な技術の継承	・大規模プロジェクトの未浮上 ・コスト削減等による抜本的な取り組みの必要性	・新しい整備手法（地元、民間を加えた）の模索 ・新技術の開発、新材料、複合材料による設計 ・安全率の再検討 ・抜本的かつ合理的な設計、施工方の研究の推進 ・国際競争の確保	54	
総合的な技術力の低下	総合的な技術力を有するコンサルティングエンジニアの不足	調査・計画、設計	・若年層の技術力不足により発注者サイドの事業コントロールが出来ない可能性が出てきた	・参画機会の減少 ・事業全体の把握の減少	・人材育成の徹底 ・人材の流動化 ・事業の細分化を減らし一括発注する方向へ	47
基礎的な技術力の低下	水位観測等基本諸資料の適正検証、管理、活用	河川	・水理水文資料の検証、異常値の検定がおろそかとなっている ・そのため水理水文資料を用いた各種計画の妥当性が議論となる場合がある	・業務の多様化 ・業務の煩雑化 ・アウトソーシング化	・資料の重要性の再認識 ・チェック技術の伝承	42

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：調査・計画

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
官庁の技術力の低下	国立機関における技術力の維持と継承システムの確立	計画・設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハード技術に対するキャリア開発</li> <li>・人材育成計画の整備、充実</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・計画、設計などにかかわる応用技術</li> <li>・基本指針が明示的ではない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河川構造物や耐震技術などの計画</li> <li>・専門家の育成や具体的な組織などを設ける</li> </ul>	43
社会・経済状況に応じた対応が必要	電力インフラ分野の構造変化への順応性	総合	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術者は社会のニーズを捉えリターンを発生させる視点を持つべき</li> <li>・市場の評価に耐える技術の維持・伝承</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・総合力を身に付けることが必要となってきた</li> <li>・需要者サイド選択の時代に</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術力の分析</li> <li>・保持すべき技術の整理</li> <li>・両者の加味</li> <li>・適正などを考慮した技術の配分</li> </ul>	48

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：設計

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
プロジェクトの減少に伴う技術の継承機会の減少	設計・施工技術の維持	設計・施工・施工マネジメント	・良質な構造物を構築する	・計画、設計業務と施工業務の分業化	・情報の共有化 ・計画、設計技術者の施工業務経験	50
	市場の需要と既存技術のミスマッチ	調査・計画・設計	・ダム事業の減少による技術継承の消滅	・ダム事業の風当たりの強さ ・公共事業削減	・バランスをとりつつの需要強の他分野への移籍 ・技術資料の整理保存 海外での案件獲得の為に少数精鋭での技術保存	55
	ダムの耐震設計技術	ダムの耐震設計技術	・新規ダム建設の減少による耐震設計に関する実務経験者の技術の空洞化	・新規プロジェクトの減少 ・実務経験者の減少 ・技術力の断絶化 ・既設ダムの耐震設計、対策の必要性	・既設ダムの性能評価技術の確立	57
	設計・施工技術者の育成	設計・施工・マネジメント	・建設投資削減による民間企業の社員数削減 ・高度な技術を要する建設プロジェクトの動向の不透明 ・それによる技術者育成の不十分さ	・国内建設投資の減少 ・民間企業の人員削減に伴う若手技術者の減少 ・建設プロジェクト減少による技術者育成機会の喪失	・経営環境の変化を勘案した技術者育成体系の構築と維持 ・設計・施工体験の共有化 ・競争市場の整備	61
	長大橋梁の設計・施工技術の継承	設計・施工	・長大橋の技術の継承 ・継承に伴う難問	・新規プロジェクトの減少 ・建設に携わった技術者の高齢化及び退職	・維持管理を通じた長大橋技術の継承 ・維持管理で発見された問題点を設計、施工にフィードバック ・コスト削減の中での技術向上の為にインセンティブを設立	63
	設計技術力の継承	構造物の設計	・設計の縮小に伴う若年層への経験技術伝承の減少 ・継承すべき技術の選定の必要性 ・継承の欠如による技術的な支障の発生、それに伴う社会活動の停滞等	・価格競争が支配 ・伝承すべき技術の不明確化	・学協会の主導による伝承すべき技術の選定、啓蒙活動 ・個人及び団体に向けての表彰制度の積極的取り入れ ・プライオリティの付加	69
	建設コスト縮減に伴う景観設計の後退	設計	・標準設計等の多様化による景観の軽視 ・景観設計の視点の後退 ・景観設計技術の空洞化	・工事費用の削減と景観設計の軽視 ・継承を意識した建設、かつ景観の重視	・景観設計の義務化 ・景観設計に対する一定の建設コストの容認 ・専門教育課程における景観設計の促進 ・劣悪な景観の構造物の排除	75
総合的な技術力の低下	建設コンサルタント業務における企画・計画能力の維持	設計	・企画・計画能力の低下	・外注に依存してきた為の停滞を余儀なくされる環境	・業務仕様のあり方 ・業務周辺環境の検討と実施	68

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：設計

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
	建設業界(建設コンサルタントを含む)における技術力の低下	設計、施工技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・成果品の非推敲</li> <li>・創意工夫のない施工</li> <li>・発注者の理解能力不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・過当競争による低価格入札</li> <li>・不良業者の増加</li> <li>・技術者の勉強不足</li> <li>・適正な技術者の配置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・厳しい成績評価手法の確立</li> <li>・発注方法の見直し</li> <li>・統廃合による業界の大再編</li> <li>・有資格者配置、CPD記録明示の義務付け</li> <li>・第三者期間による企業のランク付け</li> </ul>	80
	施工技術の継承に関わる課題	橋梁設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・橋梁の施工において全体像を把握する事しない技術者の増加</li> <li>・専門家としての自分の縄張り意識</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全工程を通しての担当する機会の減少</li> <li>・自分の担当分野のみのチェック</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・橋梁の自らの設計、現場に赴く</li> <li>・バックアップをしながらの技術者の育成</li> </ul>	83
基礎的な技術力の低下	構造技術の原点を見直す	総合、設計、施工・マネジメント	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現場における構造技術の問題追跡</li> <li>・それによる技術の本質に迫る研究の推進</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術研究による社会の信頼獲得</li> <li>・若手技術者の意欲向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・応答の具体的調査</li> <li>・照査に関する研究</li> <li>・研究内容、重要性の対社会アピール</li> </ul>	76
設計瑕疵、及びチェック能力の低下	設計瑕疵の削減	設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設計瑕疵の増大</li> <li>・社会資本の質の低下</li> <li>・技術者の社会的信用低下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術力の低下と技術基準の不必要な高度化に伴う複雑な下請け構造による責任所在の不明化</li> <li>・情報の収集、交換</li> <li>・照査の空洞化</li> <li>・損害賠償保険制度導入に伴う無責任化</li> <li>・設計のソフト化に伴う入力ミス</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術資格の更新審査</li> <li>・保険制度と法的罰則規定の導入</li> <li>・独立した照査制度の義務化</li> <li>・技術力実態に伴う技術基準の整備</li> <li>・設計ソフトの入力ミスを判断する機能付与</li> </ul>	58 (82)
	公共工事の検査・照査技術と責任の所在について(土木技術者に欧米のPEと同等の資格の責任の所在について)	設計・施工マネジメント・監査技術者の資格制度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公共事業の国民に対する責任者の不透明</li> <li>・責任の所在の不明確</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高度な照査能力を必要とする作業を行う技術者に対する報酬が少なく責任の重さが評価されていない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・科学技術創造立国が最大課題</li> <li>・若年層獲得の為に欧米のPEや職業独占を付与するなどの評価向上を図る</li> </ul>	60
	橋梁設計技術におけるミス発見能力の低下	設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・橋梁等の設計業務時におけるミス発見能力の低下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設計計算等のプログラム化</li> <li>・直感的に判断する経験、能力の低下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・手計算による設計計算、手書きによる図面作成、等の訓練の実施</li> <li>・多数の設計事例参照による適正判断できる数値的な感覚を持つ</li> <li>・瀬系ミスの事例集の確認</li> </ul>	66
	設計の瑕疵	設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設計業務における瑕疵に対する責任がコンサルタント側が格段に大きくなりリスクとなっている</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・業務分割による、業務ならびに現場の全容の不理解</li> <li>・施工の高度化・複雑化によって、発注者、コンサルの理解が追いつかないケース</li> <li>・設計者、発注者の成果の引渡し理解不足等によりスムーズではない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・CM等コンサルが施工に関与する仕組みの推進</li> <li>・発注者、コンサル、施工者が一同に会する会議の設置・工事の業務としてのコンサル側のかかわり</li> <li>・施工現場、発注者から現場情報が恒常的にコンサルへフィードバックされる仕組みの構築</li> </ul>	203

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：設計

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
	建設コンサルタント設計業務における瑕疵	設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土木詳細設計業務における瑕疵の増大</li> <li>・構造物の安全性の低下</li> <li>・建設コンサルの企業経営における大きなリスク</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・外注を含む社内外の分業化、電算化等による技術の空洞化</li> <li>・建設コンサル市場競争の激化による照査不十分</li> <li>・技術評価制度や検査容量の不十分さと技術力低下による監督、検査能力の低下</li> <li>・施工者での技術力の低下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建設コンサル選定における価格競争への転換と透明性のある法制度の充実</li> <li>・業務における照査業務項目の経理計上</li> <li>・技術者ならびに企業の業務成果の導入と活用の仕組みづくり</li> <li>・損害賠償保険制度の導入と設計業務への経費計上</li> <li>・第三者による照査や総合マネジメント系建設コンサルによるクロスチェックの実施</li> <li>・ドイツでの照査技術者制度の導入</li> </ul>	210
	建設工事における設計、施工管理技術の維持	設計、施工・マネジメント	<ul style="list-style-type: none"> <li>・専門技術分業化、発注・受注両者の人員削減それらの事により起きるミスの増大や重大な誤り</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コスト縮減、経験者の減少</li> <li>・契約や責任の明確化、分業の進展、以前のような施工時の現場合わせ的、職人気質に頼る対応の限界</li> <li>・必要文書等の手続きの増加</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術者だけでなく、作業員も含めた現場の全体の体制確保、整備が必要</li> <li>・技術力のある者へのインセンティブ</li> <li>・契約制度の工夫：国債工事の活用、設計施工一括契約</li> </ul>	193
	設計業務監督業務のあり方（設計アドバイザーの活用）	設計（鋼コンクリート構造）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設計施工ミスによる構造物の再構築</li> <li>・案件のポイント・落とし穴の不理解</li> <li>・設計アドバイザーによる照査システムの導入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンサル任せの設計業務</li> <li>・構造物の姿・品質の希薄さ</li> <li>・二次部材省略型</li> <li>・工事中や将来の維持管理性軽視</li> <li>・複雑な計算の珍重</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アドバイザーの活用</li> <li>・アドバイザーによる事案毎個別もしくは年間契約</li> <li>・発注者の設計受注者とアドバイザーやりとりの参加</li> <li>・設計意図の明確化、公言</li> <li>・アドバイザー提言の発表</li> <li>・住民参加型討論会</li> </ul>	73
	建設コンサルタント設計業務におけるミスの最終的防止策	設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・構造物の詳細設計段階におけるコンサルのミスによる責任の所在の不透明さ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンサル・発注者・ゼネコン、それぞれにおける技術力の低下</li> <li>・3者間の連携のなさ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンサルの自己責任照査の徹底</li> <li>・設計図書のチェック、照査徹底</li> <li>・問題発見時の3者による検討会の実施</li> </ul>	78
マニュアルへの依存	現場条件に適した設計法、施工法の選定	設計、施工技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・創意工夫のないままの業務実施</li> <li>・そのことによる技術維持、継承が困難</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各種基準類の整備枠に囚われた事により技術者の創意工夫の機会の減少</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各種基準類の整備内だけでなく、現場に合った事業を常に考慮していく</li> </ul>	65
	設計技術者が自由度の広い設計を行うことが可能な仕組みの構築	構造物の設計、設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術仕様書の拘束による自由発想の抑圧</li> <li>・性能設計の定着の向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術仕様書により効率の良い社会資本の充実が図られる一方、独創性の欠如、適合性のみが技術的興味となっている傾向にある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・性能設計の取り入れ</li> <li>・設計自由度を取り入れやすい状況の確保</li> <li>・土木学会による政策提案能力、その機能の発揮を期待</li> </ul>	67
	設計とは	設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「設計は計算ではない」ことの認識</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設計を基準通りの計算と誤解し創造性に欠けている</li> <li>・マニュアルエンジニアであることに安住</li> <li>・会計検査対策</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・性能設計の導入</li> <li>・第三者による審査</li> <li>・技術者の教育</li> </ul>	70

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：設計

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
官庁の技術力の低下	官庁発注工事における発注官庁の技術力の維持	設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・構造物の多くが公共施設</li> <li>・発注に関わる者の技術力不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術系公務員の減少</li> <li>・技術力の報われることの少ない官庁の仕組み</li> <li>・民間企業のモラル低下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンサルタント業の強化</li> <li>・官庁の土木技術者の待遇改善</li> </ul>	81
	地方自治体における技術力の維持・継承と対策		<ul style="list-style-type: none"> <li>・地方自治体技術職員の責務の多大さの認識</li> <li>・その技術力向上と継承は急務</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・外注による恒常的な技術能力の低下</li> <li>・基本事項取得の不足による施工管理能力の低下</li> <li>・技術継承の不足</li> <li>・組織と技術者個々における継続教育不足</li> <li>・技術職員の向上意欲の涵養</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一部直営への切り替え</li> <li>・技術アドバイザー制度創設等の活用</li> <li>・第三者による専門技術者/アドバイザー・派遣制度の確立(公平性を有する為その対策を検討する)</li> <li>・組織における継続教育</li> </ul>	56
	国家公務員での技術の伝承	設計・施工	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術力の保持が必要となるが公務員の短期での転勤、技術力のない人員が中枢となる土木工事、資格の保持の有無</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公務員の技術力の低下、コンサル、ゼネコン技術の非主導的立場</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公務員の技術力の判断</li> <li>・コンサル、ゼネコンの責任化</li> <li>・役所の責任の自覚、コンサル、ゼネコンのへ責任分担</li> </ul>	62
	発注者が維持すべき技術力とその維持方策	設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・人員減少、業務量の増加</li> <li>・住民、関係機関との調整や広報活動等の多様な業務時間の増大</li> <li>・発注者の技術力低下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・職員数の減少</li> <li>・業務量の増加</li> <li>・指導者自身の技術力低下</li> <li>・アウトソーシングの徹底</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術力の維持に費やす時間の確保、その為の環境整備</li> <li>・若手職員的设计による自らの技術力の訓練(上司等の指導体制づくり)</li> <li>・優秀な者を集めて研究会方式での技術力向上</li> <li>・上司が部下を甘やかす最近の体制改善</li> </ul>	209
現場感覚の欠如	現場知識の欠如に起因する構造物設計方針の設定過誤	設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重条件、現場条件のみの考慮による設計方針の誤り</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・机上作業のみの精通による現場での施工感覚の欠落</li> <li>・設計手法の高度化による設計技術者の自信過多</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設計技術者の施工経験育成</li> <li>・技術者養成における徒弟制の排除</li> <li>・奥の深さと幅の広さの確保</li> </ul>	74
	橋梁(構造)設計技術水準の低下	橋梁設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設計目的、施工現場の把握が不十分のままの設計</li> <li>・その結果による品質、安全上の懸念</li> <li>・設計水準低下の歯止め</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発注者、受注者間の契約形態、範囲、内容</li> <li>・IT化の進展、普及による設計技術者の能力低下</li> <li>・コスト縮減の影響</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発注形態、方法の調査・分析</li> <li>・妥当な調査、設計日の計上方法</li> <li>・抜本的技術者教育の提案、提言</li> </ul>	79
	設計技術のデジタル化による構造物安全性の経験的総体評価の衰退	設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・経験積み重ねの機会の減少による感性的判断の欠如による重大なミス誘発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・図面のデジタル化に伴う全体像の把握の機会の減少</li> <li>・アナログ的アバウトな考えが苦手となり、数値結果ばかりから判断する傾向</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・若手に対する手書き図面の訓練</li> <li>・示方書の簡略化</li> </ul>	77
	土木構造物における設計と施工の連携不足	設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現場の状況を反映しない図面・数量の増加</li> <li>・発注者からの瑕疵責任を問われでの賠償</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分業化による設計と施工間の連携の不十分さ</li> <li>・施工現場の体験の現象による教育不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設計・施工の連携の円滑化</li> <li>・土木学会の認定資格の中に、設計・施工の連携に関するものの導入</li> </ul>	85



調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：設計

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
	施工管理技術力の低下	設計、施工・マネジメント	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現場状況に合わせた適切な施工の必要性</li> <li>・現場経験不足や適切な指導がなされていない為の事故や品質不良の発生例の増加</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術者の現場経験不足</li> <li>・発注者の技術職員の事務職化による照査不足</li> <li>・コスト低減による工事価格の過少化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基本的な施工管理技術教育の充実</li> <li>・発注工事価格の適正化</li> <li>・発注者の技術職員の充実</li> <li>・発注者サイドのコンサルの育成と活用の制度化</li> <li>・元請施工者における指導の充実</li> </ul>	64
	現場にあった設計能力	設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現場状況や施工技術との遊離</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術者の現場関与の少なさ</li> <li>・設計者の設計変更の直接関与</li> <li>・設計変更をクレームとして認めない</li> <li>・設計者と施工者の公式接触の少なさ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンサルタントの施工監理の参画</li> <li>・工事契約の国際的な方式の導入</li> <li>・設計者と施工者の交流</li> </ul>	72
	現場状況を踏まえた設計力の伝承が出来なくなっている	設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事務的業務に対する時間使用の為の技術的事項に対する時間使用の減少</li> <li>・現場状況に対応する技術力、設計思想を知って目的物を構築することの出来る技術者の育成の困難</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・書類作成や記録などに時間を費やしている</li> <li>・技術事項に費やす時間の減少による技術者の技術力低下</li> <li>・工事の分業化、専門化</li> <li>・JV工事の増加、技術力の伝承の難しさ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・調査・設計・施工の一貫発注</li> <li>・技術的努力に報いるシステム</li> <li>・ベテラン技術者の再雇用による技術の伝承</li> </ul>	84
	地盤・岩盤の基本物性を理解した設計・施工技術の低下	設計、施工、維持管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・調査・試験報告書の数値だけで設計する者や設計図を鵜呑みにする施工者が大多数</li> <li>・地盤・岩盤の挙動を出来るだけ精度よく予測することから始まるという意識の欠如</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設計者の工事の実情の無知さ</li> <li>・設計・施工分離という方式の長所と短所の見極め</li> <li>・マニュアル技術者の増大</li> <li>・大学教育の土質実験の不人気</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設計者の責任の明確さ</li> <li>・大学教育におけるインターンシップ制等の充実</li> </ul>	197
事故の教訓が活かされない	事故・不具合に関するデータベース	設計技術/施工技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事故・不具合の体験を活かしての再発防止</li> <li>・事故・不具合の教訓が組織に反映されていない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事故・不具合の真相解明の有無</li> <li>・個人の経験とされ、組織に反映されていない</li> <li>・貴重な体験として伝承を望む</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土木学会全体での意識改革</li> <li>・経験の伝承は責務</li> </ul>	71
品質と価格の両立	市場原理と両立する土木技術に対する、土木技術者の理解と認識不足、啓蒙・教育の必要性	設計、施工・マネジメント、教育	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術者の理解と認識の变革・啓蒙・教育・実行の必要性</li> <li>・技術者による品質と価格の両立の価値の認識</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土木技術者の品質と価格に関する意識改革の遅れ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マネジメント、ソフト・考え方の技術の重視</li> <li>・マニュアルを超えたレベルアップへの努力</li> <li>・ハード・建設マネジメント技術・考えかたの技術に着目</li> <li>・官・民の建設実務の取り組み・実行</li> </ul>	59
国際競争力の向上	建設コンサルタント業務の国際化	計画、設計、施工管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海外事業における技術力の維持管理・継承は困難</li> <li>・個人の経験の中のみ累積</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海外業務取得の困難性</li> <li>・少数精鋭主義</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国内業務を国際ルールに基づき実施</li> <li>・若手に経験を積ませる</li> </ul>	41

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：施工・マネジメント

\*) 分野の欄に着色があるものは、対策に人材教育を提言しているもの

課題の大分類	課題の名称	分野	内容	背景	対策	No.
1.7.1 公共調達の仕組みや、工事量の縮小等が原因し、主に人が育たないことを問題視している。  対策としては、公共調達の仕組み改善を提案  【原因】 現行の公共工事調達制度や工事量の縮小  【結果】 技術者の育成ができない  【対策】 公共工事調達制度の改善を図り、適正現場配員の実現と教育の充実	施工技術・ノウハウ、施工管理技術の低下		<ul style="list-style-type: none"> <li>・高度な施工技術を要する工事の減少による、技術の空洞化。</li> <li>・コスト縮減、効率化の追及により、現場管理技術者の削減と専業者への分業化。</li> <li>・その結果、施工技術・ノウハウの習得が不十分であるとともに、管理技術の維持・継承が懸念される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低価格受注の増加や、「安ければ良い」「能力に関係なく誰でも参加できるのが優れた競争環境」といった誤った風潮がある。低価格受注を選択する企業の存在。</li> <li>・熟練技能者の減少と後進への技術継承が進展していない状況。</li> <li>・管理職員は削減されるものの、内業は増加傾向であり、専業者への依存度が高くなっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術力を要する事業の、計画的な維持を念頭に置いた公共事業の発注</li> <li>・海外大型事業への参画と支援</li> <li>・技術力と経営に優れ、良い仕事をすることに努力する企業が報われる仕組み</li> <li>・企業の技術力が正当に評価される仕組み</li> <li>「価格競争」から「価格と品質で総合的に優れた調達」への調達に関する考え方の転換</li> </ul>	
	効率化を追求する中で、施工技術者の質を確保する		<ul style="list-style-type: none"> <li>・測量ミス、設計や現場の諸条件に対する理解不足等、施工時における技術的判断に起因して構造物の不具合が発生している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・専業者への分業化、コスト縮減による要員の減少。</li> <li>・現場技術者の、地元対策を含むマネジメント業務の増加と偏重。</li> <li>・現場に精通する技術者の不足や、施工経験豊富な後継者が育ちにくい状況。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・構造物の品質等工事の出来栄が、参入機会に影響するような、厳格な信賞必罰の制度を確立する。業者の選別</li> <li>・構造物の品質を精度高く、かつ簡単にチェックできる検査手法の確立（機器の開発を含む）</li> <li>・資格要件の付与、教育の場の設定など、技術者としての能力を向上させる施策</li> </ul>	

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表  
 分野：施工・マネジメント

\*) 分野の欄に着色があるものは、対策に人材教育を提言しているもの

課題の大分類	課題の名称	分野	内容	背景	対策	No.
	「こだわり」を持ち現場に密着した土木技術者を育てる		<ul style="list-style-type: none"> <li>・現場へ行かない(行けない)から、現場を見ない(見れない)し、現場を知らない他人任せの土木技術者が増えている。</li> <li>・体験により覚えるべき施工、安全環境、原価、工程、品質等の管理が疎かになり、品質不良により構造物を作り直すなどが聞かれる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低採算性工事の増加により、現場職員が減少。更に内業の増加により現場管理を専門業者へ任せきりになっている。現場を見ながら育つ「不具合の兆候を見る目」「不具合を予測する目」の養成が疎かになった。</li> <li>・JV工事の増加により、自社の上司から職場内教育を受ける機会が少なく。個人主義の職員が多くなり、時間外に現場で議論する機会が減少し、雑談を通じて教育されることがなくなっている。</li> <li>・マニュアル化が進んでいるが、これだけに頼ると判断力の低下に繋がる。現場は例外ばかりであり、特に事故はマニュアルの想定を超えたところにある場合が多い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発注方式の改善 現場を大規模化し配属職員数の増加、時間的余裕を生む</li> <li>・JV工事を安易に作らない 職場内教育を加味した職員配置が容易になり、社内徒弟制度的な教育も可能となる</li> <li>・提出書類を極力減らす 現場へ出る時間の増加、職場内教育へ割ける時間の捻出</li> <li>・不具合事例による職場内教育の実施 身近な不具合事例を取り上げ、裏話を交えて話すと聞き手の記憶に残る。他人の不具合事例を自分のものにすることが、不具合の再発防止に大きな役割を果たす。</li> </ul>	
	土木施工技術力、土木施工管理技術力の向上		<ul style="list-style-type: none"> <li>・特に、次世代を担う若手土木技術者の土木施工技術力、土木施工管理技術力の向上。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発注ロットの細分化による小規模現場の増 少数配人</li> <li>・JV発注増が、企業内教育、技術の伝承に支障。</li> <li>・ITの伸展による施工技術、施工管理技術の平準化、効率化向上の一方、実体験による技術の修得の量が少なく。</li> <li>・マニュアルや各種データベースに頼る部分が多くなっており、本質の理解度が浅い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・真に技術力のある企業が活躍できる環境の整備</li> <li>・技術力の低い企業排除 経済性、合理性ある発注ロットの実現</li> <li>・意味のないJV発注の廃止</li> <li>・適正規模の現場における適正配員による、現場内での教育、技術の伝承</li> <li>・企業内の内外勤の配置交流による教育の場の整備と教育、技術の伝承</li> </ul>	
	技術的管理能力のある現場技術者がいなくなっている。		<ul style="list-style-type: none"> <li>・現在の工事現場技術者の仕事は、多くの事務的業務に大半の時間を使っているのが現状。よって、技術的な問題を扱うことが少なくなっており、現場状況を知り対応する技術力、設計思想を知って目的物を構築する能力を持った技術者が育たない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・社内や発注者に対する書類など、事務的業務に追われており、技術的な事項を扱うことが少なくなっている。技術力の著しい低下</li> <li>・専門業者へ技術的問題を丸投げする状況</li> <li>・工事の小規模化、工事費の削減、JV工事増加により、現場要員も少なく、技術力のある先輩からの技術伝承も難しくなっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・調査・設計・施工の一貫発注をする 社内技術者の計画的な教育、交流が可能。調査～施工までの技術的創意工夫が図られ、技術面のイニシアチブが高まる。</li> <li>・施工者の提案による経費削減分の半分を褒賞費とするなど、技術的努力に報いるシステムとする。</li> <li>・ベテラン技術者を再雇用し技術の伝承が図れるようにする。</li> </ul>	

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：施工・マネジメント

\*) 分野の欄に着色があるものは、対策に人材教育を提言しているもの

課題の大分類	課題の名称	分野	内容	背景	対策	No.
1.7.1	形骸化したJV制度による若手技術者の能力低下		<ul style="list-style-type: none"> <li>・本来は競争相手である他社の社員と共同で働くこと、時には経験や技術と無関係な組織編成で働くことは、工事を通して身に付けるべき技術を時世代へ伝承する機会が失われ、結果として若手技術者の能力低下に繋がっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・JV本来の目的から逸脱し、工事の分配、技術移転を目指して多くの発注機関で採用されており、規模を問わず大半がJVという状況。</li> <li>・JV増加により、各社の社風、伝統等が消えつつある。</li> <li>・土木技術は現場でのOJTを通して学ぶことが多いが、JVの混成部隊では、先輩から若手技術者への教えを含めて、本当の技術伝承が行われにくい状況といえる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自由競争原理のもと、各社が単独で工事を行う以外に根本的な解決策はない。</li> <li>・「JV制度のあり方」を議論する機会には、「個々の技術の伝承、技術者個人の能力低下」といった観点からも議論され、前向きな提言が出ることを期待したい。</li> </ul>	
	海上工事における作業船乗組員（高級船員・普通船員）の確保と技術力の維持・継承		<ul style="list-style-type: none"> <li>・土木工事の技能者減少が危惧される中で、海上（港湾）工事に従事する作業船乗組員の状況は突出している。</li> <li>・作業船乗組員の大半は50才代で、30～40才代は少ない。</li> <li>・新卒の学生を採用し、育成に努めているが、作業船稼働時は船内居住、稼働現場も全国を転々とするため極めて定着率が悪い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・昭和50年代以降、海上工事の減少に伴い、保有作業船の削減を図らざるを得なかったため、継続した作業船乗組員の確保や一定の熟練した乗組の育成ができなかった。</li> <li>・少ない作業船を使って全国の工事に対応せざるを得ないため、稼働場所が一定しない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・作業船乗組員を一体的に確保・育成する機関の設立と、それに対する発注者側の認知・支援</li> <li>・上記機関から作業船を保有する業者へ作業船乗組員が派遣できる制度の確立</li> <li>・発注者による長期的な作業船の使用計画の提示</li> </ul>	

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表  
 分野：施工・マネジメント

\*) 分野の欄に着色があるものは、対策に人材教育を提言しているもの

課題の大分類	課題の名称	分野	内容	背景	対策	No.
1.7.2 工事量の縮小、ビッグプロジェクトが無いことなどが原因し、主に技術そのものの消失や品質確保を問題視している。  対策としては、公共調達仕組の改善や、海外プロジェクトへの挑戦 【原因】 現行の公共工事調達制度、工事量縮小傾向、ビッグプロジェクト不在  【結果】 技術そのものの消失と品質の低下  【対策】 公共工事調達制度の改善、海外でのビッグプロジェクト挑戦等により、技術の維持と品質確保	施工技術力の維持・継承の仕組の確保		・工事量の急激な減少、新設工事から維持補修工事への移行などに伴い、新設工事の施工技術の維持・継承が次第に難しくなる。	・国内市場が縮小すれば、技術へのニーズも減少し技術力低下はまぬがれない。 ・施工技術力は、学術的基礎的な力、施工に係わる工法、機械、資材、管理技術、また実行する協力会社の技術力など、総合的な力である。それらの総合的なあらゆる構成要素が、工事量の減少により衰退する仕組みとなっている。	・施工技術力を維持できるだけの工事量確保 海外工事量、海外技術指導の拡大 ・建設業は、規模、専門性等により棲み分けを図る。過当競争にならないよう、入札・契約制度の一層の改善が必要。 ・新規工事の施工技術力は、今後の更新工事を通じて維持する方策を採る。	
	長大橋施工技術力の維持・継承の課題		・日本の長大橋技術は世界レベルに達しているが、今後5～10年以内に技術チャレンジできるプロジェクトの開始が困難な状況にあり、かつ過去の長大橋PJ従事者も高齢化しているため、技術が消失する。	・日本の財政悪化 ・公共工事全体への批判 ・技術向上、維持継承の場の不足	・PFIなど新しい事業手法による財源確保の多様化 ・海外長大橋プロジェクトへの積極的挑戦	
	公共工事における技術評価のあり方		・公共工事のコスト縮減が進む中で、受注者の技術水準の維持・向上が、成果物の品質確保の観点から課題であり、土木技術者の技術に対する誇りが萎縮しつつあることもまた懸念される。	・低価格による落札が原因とされる品質の低下が増加しつつある。 ・受注者側の技術開発または改良に対する評価が適切になされていない。 ・インパクトの低減に比重が置かれ、LCC、環境負荷等への配慮が不十分である。	・技術評価で一定水準以上と認められた企業により価格競争を行う制度を確立する。 ・インパクトが最低価格とならない場合でも、LCCが最低である、あるいは環境負荷が小さい場合など、受注可能な制度を確立する。	

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表  
 分野：施工・マネジメント

\*) 分野の欄に着色があるものは、対策に人材教育を提言しているもの

課題の大分類	課題の名称	分野	内容	背景	対策	No.
	工事コストの削減と工事の品質・安全の低下		<ul style="list-style-type: none"> <li>・公共工事の縮減に伴って、競争が熾烈となるとともに、公共事業コスト削減により、価格競争が非常に厳しくなって来ている。</li> <li>・こうした状況を背景に、品質の低下と安全の低下現象が顕在化している</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低コスト化を図るために、技術力の低い下請けにも頼らざるを得ない。</li> <li>・工事原価低減のために無理な工程になったり、安全対策が不十分になることも否めない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・急激なコスト削減を請負者にのみ求めない。</li> <li>・必要なコストは必要と社会にも説明し、理解を得る。</li> <li>・必要な設計変更には発注者側が誠実に対応する。</li> </ul>	
	入札制度について		<ul style="list-style-type: none"> <li>・最低価格で入札した者が受注するというだけでは問題である。常識的価格というものがある筈だ。</li> <li>・特にコンサルティングに関する部門では、2円や3円で出来る筈のない案件も、この価格で落札している。</li> </ul>			
	建設産業の再構築		<ul style="list-style-type: none"> <li>・公共投資がGNPの20%から10%程度まで落ち込んでいるにもかかわらず、建設就労者と企業数が過剰な状態にあり、厳しい競争がかえって産業としての近代化を阻害している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高度成長期には全ての企業が総合建設業を目指した。</li> <li>・企業の規模や専門性による役割分担ができないまま、マーケットの縮小が急激に進んだ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・請負者（コントラクター）と専門工事業者（コンストラクター）の双方が共生発展できる基盤の整備</li> <li>・民の持つ活力と柔軟性を発揮するため、one project, one consultant, one contractorの実現、本部会社と地元会社が責任分担する建設業の「フランチャイズ」化</li> </ul>	
	施工技術、特に大型の建設機械を活用する技術の停滞		<ul style="list-style-type: none"> <li>・大型建設工事が減少化する中で、大型建設機械を如何に合理的かつ環境にやさしく正確に稼働させるかといった技術の継承の場が失われつつある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・経済停滞による大型建設投資の減少。</li> <li>・土木無用論で代表される大型土木工事の創造を妨げる産官学の腰の引けた現状。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大型建設機械のハード、ソフトを海外へ移転</li> <li>・大型建設機械活用の技術継承システム構築</li> <li>・GPS, GISを利用し、合理的で環境に配慮した大型建設機械の稼働システムを海外へ売り込む</li> </ul>	
1.7.2	大規模プロジェクトの枯渇に伴う施工技術の維持・継承不足		<ul style="list-style-type: none"> <li>・施工技術力は、主として工事経験の中で醸成、獲得されるものである。</li> <li>・近年、ナショナルプロジェクトと呼べる大規模プロジェクトが枯渇しており、これらの施工技術力が伝承されないまま逸散・消失しつつある。</li> <li>・具体的に工種、工事を挙げれば、「海峡横断長大橋施工技術、海底トンネル施工技術、地下発電所施工技術」等である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高度成長期には大規模工事が継続的に発注されたため、特段の留意を払わなくとも技術の伝承が当該工事を通じて行われていた。</li> <li>・設備投資減少等により、継続的な工事発注が無く、経験者のリタイアに伴い重要な施工技術が消えつつある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・貴重な社会的資産であるこれらの技術力を伝承するための工事を意識的に実施する施策が必要である。</li> <li>・このような技術が社会的資産であり、社会的に維持、保持すべきものであることを社会に認知してもらう活動も必要である。</li> </ul>	

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表  
 分野：施工・マネジメント

\*) 分野の欄に着色があるものは、対策に人材教育を提言しているもの

課題の大分類	課題の名称	分野	内容	背景	対策	No.
	長大橋基礎等の海上構造物施工技術		<ul style="list-style-type: none"> <li>・長大橋基礎で培われた海上構造物の建設技術が工事減少で衰退していく。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・東京湾口道路等新規事業の着手がない。</li> <li>・新規技術開発が停滞してきている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海外の石油掘削まで含めた構造物の建設にチャレンジすることで出口を見出す必要がある。</li> </ul>	
	予想される技術力の低下に歯止めを		<ul style="list-style-type: none"> <li>・日本の社会資本整備事業は縮小傾向にあり、大型プロジェクトと通じて折角培った技術力の低下が懸念される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バブル崩壊による日本経済の体力の低下</li> <li>・大規模プロジェクトに対する社会一般の拒否反応</li> <li>・社会資本整備のレベルもある程度高くなった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海外、特にアジアの近隣諸国においては社会資本整備に対するニーズが極めて高く、それに対応できる経済力も向上している。</li> <li>・日本の建設界の海外進出は決して高くない</li> <li>・建設業、コンサルタントを問わず国際競争力を高め、日本が培った優秀な技術を広めると同時に技術力の維持、向上にも役立たせるべきである。</li> </ul>	
	ダム建設における施工技術力の維持		<ul style="list-style-type: none"> <li>・施工者サイドの技術力の低下防止。</li> <li>・発注者サイドの技術力の低下防止。</li> <li>・社会情勢の変化への対応。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ダム事業の見直しによる施工場所の減少（技術の維持・継承の「場」の減少）。</li> <li>・熟練技能工の減少</li> <li>・コンピュータ性能の向上に伴うプロセスの欠如</li> <li>・社会情勢の変化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンスタントなダム事業の継続</li> <li>・ダム再開発事業の促進</li> <li>・伝統技術の継承・記録（ビデオ、DVD等）</li> <li>・計画的な後継技術者教育</li> </ul>	

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表  
 分野：施工・マネジメント

\*) 分野の欄に着色があるものは、対策に人材教育を提言しているもの

課題の大分類	課題の名称	分野	内容	背景	対策	No.
1.7.3 発注側の技術者能力不足により、現場との不整合を臨機応変に対応できていないことを問題視している。  対策としては、発注者側の技術者教育を提案  【原因】 発注者側の技術者の能力不足（現場を知らない計画や、マニュアルのこたしかできないなど）  【結果】 設計変更が適切に行われな	若年職員の現場技術力の弱体化		<ul style="list-style-type: none"> <li>・工事の具体的手順が理解できず、現場状況も十分確認できないまま、設計・積算が行われ、これを是正するために施工業者が負荷を負っている。</li> <li>・工事施工においても、所要の品質を確保するために何をなすべきかが理解できないため、発注者としての適切な現場判断が出来ない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公務員の定員削減、地域の合意形成や説明責任等新たな行政課題への対応等のため、1人当りの業務量が増大。</li> <li>・設計・積算・施工の各段階で十分な時間をかけて現場を見るゆとりがなくなっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・入省2～5年目技術系職員に、出張所長等適切な管理者のもとで、自らが設計・積算した工事の施工・管理を担当させる</li> <li>・係長等事務所の中堅層をリーダーに、頻繁に現場視察を行い、実地で訓練を実施中</li> </ul>	
【対策】 発注者側の技術者を現場に触れさせ、施工まで含めた一連の教育を実施	現場の監督・調整力不足		<ul style="list-style-type: none"> <li>・発注者の施工途中における不十分な指導、調整から、不満足な公共物を製造し手直しを要することもある。</li> <li>・設計図と現場の不整合に対する臨機の対処能力が不足しているため、コストアップとなるケースもある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発注者の現場経験不足から、チェックポイント、不具合の感覚的発見のノウハウが養われていない。</li> <li>・設計、積算、施工までの一貫した技術を経験者から習得する機会がない。</li> <li>・計画分野など現場未経験者が初めて監督職に就く</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・若年時にベテランの指導のもとで、設計・積算・施工の一貫した実務経験を行う</li> <li>・若手育成はOJTを積極的に活用し、課題の処理に責任を付す</li> <li>・もの造りは現場が最終であり、この段階で不具合に適切に対処できる技術力を習得し、常に後継者の育成に努める</li> </ul>	



調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表  
 分野：施工・マネジメント

\*) 分野の欄に着色があるものは、対策に人材教育を提言しているもの

課題の大分類	課題の名称	分野	内容	背景	対策	No.
	現地に合った計画立案技術の向上・維持(トンネル関係・主に発注者)		<ul style="list-style-type: none"> <li>・現場ごとに条件は様々だが、計画ではこれを加味しない現実的でないものが目立つ。</li> <li>・発注後、現場にそぐわない計画を変更しようとした場合、事情が伝わらず手続きに非常に難渋するケースが目立つ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マニュアル化が進みすぎ、自分の頭で考えなくても計画の形は整う。</li> <li>・アウトソーシング(コンサル)での計画が一般化し、判断の機会が減少し、能力も低下している。</li> <li>・施工後に現場を見て考える機会が減少しているため、発注後変更を求められても、その妥当性を判断する能力が減少している。</li> <li>・難問は委員会に判断を仰ぐ姿勢が強い。委員会は現実にそぐわない結論を出しがちであるが、当事者の判断能力が低い場合、単純に従いがちである。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・計画に施工・マネージメントに長けた人材(ゼネコン・コンサル等出身)と発注者サイドを混合し訓練を兼ねながら推し進める体制の構築。</li> <li>・施工後も上記メンバーで監視を続け計画の妥当性の検証等を確認していく。設計変更もこのメンバーの意見を尊重して、プロジェクトを進める。適切な判断能力を有する人材の育成が可能となり、技術の継承も可能となる。</li> </ul>	
	官公庁・民営化した企業等工事発注組織の施工マネジメント技術		<ul style="list-style-type: none"> <li>・高度成長期以後、外注化、業務効率化、責任施工体制導入などにより発注側の技術力が脆弱となってきた。</li> <li>・その結果、技術や品質を考慮した施工者選定や工事監督が難しくなり、価格偏重の競争激化を引き起こし多くの課題を生み出している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日本は官主導でインフラ整備が進められ、レベルの高いインハウス技術で支えられてきた。</li> <li>・民の技術力が充実した今日でも、それを制度として十分に活用する仕組みになっていない。</li> <li>・公共調達入札のベースが会計法令にあり、技術評価を加味することを著しく阻害している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・理想的には発注組織の技術要員充実と直轄監督などOJTの仕組みを作ること。</li> <li>・発注代行の出来る客観性と透明性を持った技術集団に業務を集中することで、技術を取り入れた事業実施。法制度改善に合わせて順次組織化</li> <li>・波及効果として、国際プロジェクト参画へのPM/CM専門家の養成に繋がる</li> </ul>	
	公務員技術者の技術力の保持及び向上		<ul style="list-style-type: none"> <li>・近年、公務員でかつ土木技術者である職員の技術力の低下を感じる。</li> <li>・公務員としての意識と技術者としての技術向上意欲が感じられなくなった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・調査設計等委託業務の増加による自己処理業務量の減少及び質の低下</li> <li>・研修等受講機会の減少</li> <li>・職場における相互チェックと競争意識の低下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・職場研修の確立</li> <li>・自己業務目標の設定と評価</li> </ul>	

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：施工・マネジメント

\*) 分野の欄に着色があるものは、対策に人材教育を提言しているもの

課題の大分類	課題の名称	分野	内容	背景	対策	No.
1.7.4 効率化、経済性追求、情報化、省力施工、ベテラン技術者の退職等 様々な問題により、主に人が育たないことを問題視している。  対策としては、教育環境を自助努力にて整備し充実する  【原因】 効率化、経済性追求、情報化、省力施工、ベテラン技術者の退職等 様々	公共工事設計労務単価低下に伴う 協力会社技能員の技術力低下		<ul style="list-style-type: none"> <li>・作業員の賃金（公共工事設計労務単価）が低下しており、優秀な若者が建設業に入っていない。</li> <li>・協力会社世話役の高齢化が進んでおり、実際に現場施工を担当する技能者の技術力維持ができなくなりつつある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公共工事設計労務単価が近年大きく低下しており、優秀な若者を建設業に惹きつけることができない。</li> <li>・世話役の後継者不足により、高齢化が進んでいる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・優秀な世話役になれば、豊かな生活が可能な賃金が得られる仕組みの整備が必要</li> <li>・設計労務費単価は実績ベースで設定されているが、労働者の生活を保証する賃金を政策的に設定することが望まれる</li> </ul>	
【結果】 技術者の育成ができない  【対策】 自助努力により教育環境を整備し、教育を充実する。	省力化施工と技術力の低下の懸念		<ul style="list-style-type: none"> <li>・省力化施工により、現場技術者が本来培っておくべき施工機械に対する知識や、測量技術が今後低下する恐れがある。</li> <li>○GPSを利用した測量データの過信による間違い○仮設構造物等構造計算プログラム化による基礎知識の不足○施工機械の複雑化 現場マンの知識が追いつかない。業者任せ。施工ミスに気がつかない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現場採算性の低下により、1現場あたりの要員数が減少。このため、省力化施工に対する技術、機械の開発が盛ん。</li> <li>・各社ISO9000sを取入れることによって内業が増え、かつ人数の減少に伴い、現場に出る回数が減っている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土木の基礎技術となる知識（測量、施工管理、施工計画等）を熟練社員から継承する</li> <li>・若手社員教育体制の確立 人事ローテーションやOFF-JTの活用</li> <li>・工種専門家の養育</li> <li>・コスト管理への意識高揚 自分で確認するという習慣を持つべき</li> </ul>	

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表  
 分野：施工・マネジメント

\*) 分野の欄に着色があるものは、対策に人材教育を提言しているもの

課題の大分類	課題の名称	分野	内容	背景	対策	No.
	建設現場担当技術職員の施工管理能力が低下している		<ul style="list-style-type: none"> <li>・現場技術職員の内業が増大し、施工管理に従事しにくい状況になっている。</li> <li>・現場は専門業者へ任せきりとなるため、安全、品質等の危険な状態の把握能力や、認識できた場合の臨機応変な対応能力が低下している。</li> <li>・配属技術職員数の減少により、部下への教育（技術伝承）の機会が少なくなっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建設業者は負債の低減と建設事業減少に対応するため、大幅なリストラを実施した。</li> <li>・一方、成果主義・ISO（品質・環境・安全）の導入で、現場担当の技術者は、発注者だけでなく社内対応にも追われている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・施工管理に伴う書類の作成量を減らし、現場に出れる時間を増やす。</li> <li>・発注者への提出書類の簡素化</li> <li>・成果主義による評価は、現場のあるべき姿を明確にしたうえで行う。</li> <li>・建設業界に導入されたISOを、発注者・受注者合同で見直す。</li> </ul>	
	施工技術・施工管理技術の世代間継承		<ul style="list-style-type: none"> <li>・若手の離職率が高く、ベテラン技術者の早期退職に加え、IT技術の普及、書類管理の業務増により、現場施工管理技術の継承が困難になっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建設産業の縮小状況下において、効率性、経済性を優先するあまり適正な人員の確保・人的配置が困難。</li> <li>・ベテラン技術者の早期退職、若年技術者の離職率が高いなどにより技術継承が困難</li> <li>・内業の増加により、現場での施工技術を習得する時間的余裕がなくなっている。</li> <li>・OA化やCALS/EC等、高いITスキルが要求される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術支援センター（仮称）によるベテラン技術者の雇用促進、世代間技術交流の推進</li> <li>・土木のイメージアップ、労働環境改善による若年技術者の確保。</li> <li>・工事書類の簡素化</li> <li>・神殿建築技術の継承に基づく伊勢神宮の遷宮の発想は、土木技術の継承にも参考になる。</li> </ul>	
	若手技術者の施工管理能力の低下		<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクトの減少、専門業者との棲み分けにより、若年技術者の総合的工事管理能力低下が懸念される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国交省のダム発注に見られるように、工種が細分化され、最先端の現場に総合力の必要性が薄くなっている。</li> <li>・パソコンの普及により、アウトプット、インプットが管理と勘違いされている面がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工事管理者の資格研修等の内容をグレードアップし、技術力、施工管理能力の向上を図る。</li> <li>・発注者の工事成績評価をもっとオープンにし、計画 結果のサイクルを活用する。</li> </ul>	
	コンクリート工事の施工方法		<ul style="list-style-type: none"> <li>・施工に携わる者が技術を習得していないため、不具合が発生。</li> <li>・補修等に多額の費用がかかる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・細部技術の伝承がなされていない。</li> <li>・職人の高齢化と職長の技術力低下。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・職人の育成（地位向上と若手の就職）</li> <li>・現場での技術重視</li> <li>・ゼネコ社員と下請社員の交流による技術の伝承</li> </ul>	

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表  
 分野：施工・マネジメント

\*) 分野の欄に着色があるものは、対策に人材教育を提言しているもの

課題の大分類	課題の名称	分野	内容	背景	対策	No.
	マネジメントにおける想像力の欠如		<ul style="list-style-type: none"> <li>・高度成長期では、技術者、技能者個々人のノウハウが社会資本整備推進の原動力であった。</li> <li>・ノウハウの中でも、事象に対する想像力、洞察力が重要。</li> <li>・若い技術者には想像力が不足しており、施工現場でのトラブルの一要因になっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・業務効率を求めの中で、分業化、情報化が進み、個々人に生のノウハウが蓄積される機会が減少した。</li> <li>・テレビ、パソコン等、バーチャルな世界が発達し、体験することや、人と接触し相手の考えている事を想像し対処するという対人対応能力も減少した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各分野における業務段階での、取得しなければならない技術、ノウハウを明確にした教育システムの整備</li> <li>・対人対応能力の強化、想像力を養う訓練を実施するプログラム開発</li> <li>各種資格、認定制度の関連づけと整備 高校、大学教育との連携教育訓練プログラムの開発 社会に対するアピール(人材確保)</li> </ul>	
1.7.4	施工技術・ノウハウ、施工管理技術の低下		<ul style="list-style-type: none"> <li>・現場配置技術者数を必要最低限とする傾向が強い</li> <li>・情報化管理の下、パソコンを利用した内業が増大し、肝心な日常技術を協力業者に負うようになってきている。</li> <li>・技術者の「わざ」と「すべ」の現場における習得が困難になってきている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・企業の生産性向上</li> <li>・情報化促進</li> <li>・内勤指向</li> <li>・協力業者の成長</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現場管理費の適性(積上げ含む)査定</li> <li>・若手技術者への土木現場の魅力アピール</li> <li>・新技術へのインセンティブ附加</li> <li>・元/下間における契約の遵守</li> </ul>	
	ベテラン社員の大量退職に伴う施工技術の維持・継承不足		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ベテラン社員が保有する施工技術力(ノウハウ)が若手に伝承されないまま逸散・消失しつつある。</li> <li>・ベテラン社員が保有する施工技術力の伝承を図る必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上場建設会社のほとんどで、40歳代の社員が極端に少なく、団塊の世代を中心とするベテラン社員のノウハウが十分に伝承されないまま現在に至っている。</li> <li>・工事の小型化に伴い、現場社員編成が少人数になったことや、JV工事の増加により技術伝承が不十分となった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発注者、コンサル、建設会社の経営層が、技術の伝承に不利な現在の社会環境を認識し、意識的、具体的に技術の伝承策を展開することが肝要</li> <li>・工事発注単位を大きくし、現場配属社員数の増加を図り、年代ギャップが生じにくい編成を可能にする</li> </ul>	
	施工技術、施工管理技術の低下		<ul style="list-style-type: none"> <li>・施工を担当するゼネコン、専門業者の技術力、管理能力の低下が叫ばれている。</li> <li>・発注者の技術者も知識はあっても実体験が少なく、必要とされる管理能力とはほど遠い状況。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・品質、安全、工期などで、不測の事例が多発さみである。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・それぞれの部署のトップの厳しい姿勢が不可欠</li> <li>・所長によるOJT以外に良策はない</li> <li>・ラインとして現場を担当する者に、やりがい、生きがいを持たせる施策を打つ</li> </ul>	

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表  
 分野：施工・マネジメント

\*) 分野の欄に着色があるものは、対策に人材教育を提言しているもの

課題の大分類	課題の名称	分野	内容	背景	対策	No.
	施工管理における総合的技術力を持った技術者を育てるには		<ul style="list-style-type: none"> <li>品質管理、工程管理、コスト管理、安全管理等の、施工管理一般に関する総合的技術力を持った技術者の育成。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>業界、公共事業に対する社会的バッシング、他産業に比べて劣悪な労働条件に起因する若年技術者の不足傾向。</li> <li>経済性追求の結果、適性な人員配置が困難</li> <li>急速に進歩し、多様化している施工技術に対する正確な理解、技術的判断力の必要性</li> <li>複雑な施工条件の工事増加に伴い、技術上の重要ポイントを洞察する技術力が従来より一層必要となっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>業界の古い体質の改善、公共事業における仕組みの改善と、それらの社会へ向けたPR 若年労働者にとって魅力ある職場づくり。</li> <li>定期的な社内技術研修を開催し、技術力の高揚、技術の伝承を図る。</li> <li>新技術/新工法を必要とする工事では専門業者の自主的の施工に任せざるを得ないことが多いが、施工管理を通して技術・知識の吸収に努める意識が肝要。</li> <li>本社、支店の工事検討会等を開催し、経験技術者との意見交換・討議を通じて知識・経験を吸収する機会を持つのも非常に有効</li> <li>設計、技術研究所といった施工部門以外への計画的なローテーションにより、様々な部署での様々な業務上の発想や思考法、知識、業務運営法等を身につけられる。ひいては施工管理一般に対する総合的技術力が醸成される。</li> </ul>	
	施工管理技術の低下		<ul style="list-style-type: none"> <li>若い技術者が現場の施工管理にのみ傾注して、肝心のマネジメントができていない。</li> <li>書類作りや測量、丁張のみしかできないので原価を中心とした管理に及ばず、全体の品質を落としている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>発注者の技術力の低下と会計検査を過度に意識した指示に、現場監督が振り回されている。</li> <li>適性な原価に基く発注がされていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>意味のない書類を減らす</li> <li>原価管理の適切性をチェックする仕組みを導入する。これを企業評価する。</li> <li>企業は予算立案から発注、原価管理から決算まで、現場の先端でやらせるようにする。</li> </ul>	
	トラブル・事故の公開制度の検討		<ul style="list-style-type: none"> <li>トラブル・事故の事実をまず、収集する。</li> <li>工学的に原因を究明し、公にその情報を公開する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>失敗を通して技術力を磨いてきた感があり、できるだけ多くのトラブル・事故を気軽に参考にできれば、若者の技術力の維持・継承のための1手段となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>収集にあたり、官公庁を始め各企業の協力が必要。この協力を得るための法整備も必要。責任を問わない</li> <li>情報提供により社会貢献したものに、報告ごとに税制優遇する。</li> </ul>	

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表  
 分野：施工・マネジメント

\*) 分野の欄に着色があるものは、対策に人材教育を提言しているもの

課題の大分類	課題の名称	分野	内容	背景	対策	No.
	施工管理		・土木工事の施工管理について、技術の継承が出来ていない。	・発注担当者は設計・施工について経験不足であるにも拘わらず、コンピュータを使って設計・施工が可能であり、コンピュータの前に座っていれば土木についてマスター出来ると思っている。 ・一方、施工段階では、元請は下請け任せ、下請けは孫請け任せ、となっていて技術の伝承は全くしていない。	・発注者側の教育において、もっと現場に出ていくようにする、また、業界に発注者側の担当者を出向させるなどして、技術の伝承を図る。	
1.7.4	世の中のスピードと技術維持のスピード		・土木の施工には、「図面を見る」のではなく「図面を読む」力が必要である。 ・地盤、構造、水理に関する基本的力学を理解しておく必要があり、さもなければ築造過程での外力の想定は不可能だし、設計の弱点も見抜くことは出来ない。 ・それが出来る人を土木技術者と呼ぶなら、その育成は机上では難しく、一定の学識と業務経験が必須となる。しかるに、昨今の「早く作る＝効率的」風潮は、人間の技術蓄積能力を上回ったスピードで進んでいる。	・十分な施工計画を練る時間のない短工期工事の増大 ・経済性優先（安全率＝無駄の感覚）の数値重視設計 ・最初に予算ありきの価格設定（力学無視の風潮）	・技術者育成には「金と時間」を要する。それは企業の社会的責任として我々が努力するにしても、過度な効率性追求が若年技術者の育成を阻害し始めている矛盾に気付くべきである。 ・最近土木業界を去る技術者が増えているのは、そうした達成感の得られ難い社会・経済環境に一端があるのではないか。	
その他	現場での設計変更判断能力		・近年の設計手法の高度化により、相当の知識が無ければ現場条件による変更の可否判断が出来なくなっている。 ・監督員、施工会社の技術力低下も相まって、全ての変更を設計会社に問合せる状況も見られ、工事期間や工事費に少なからず影響を与えている。	・設計手法の高度化、ブラックボックス化（複雑高度な計算が安全であるという設計思想の否定） ・コスト低減のために、ぎりぎりまで抑えた設計の実施（安全率に余裕が無い）、及びそれを求める社会状況 ・発注側、施工側の設計技術能力の低下	・ある程度の余裕（コスト増）を許したとしても、簡易的、直感的な設計手法の開発 ・現場での設計変更を見越した設計の実施（許容範囲を見越した設計計算と図面提示） ・設計に対する現場施工上の問題点、課題が設計者だけでなく、設計基準作成箇所等までフィードバックできる仕組みの確立。	
	先端的な情報化施工技術		・先端技術（IT、ロボット、先端計測）を用いた現場コントロールのための技術が利用されなくなり、従来型の目に入る方法（労務・機械）に戻ってきている。	・施工を、単純に金で換算できるもので実施しようとの風潮が見られる	・特許等の独占技術を評価する発注を行い、先端技術を有効に用いること。	

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表  
 分野：施工・マネジメント

\*) 分野の欄に着色があるものは、対策に人材教育を提言しているもの

課題の大分類	課題の名称	分野	内容	背景	対策	No.
	海外コンサルティングにおける継続研鑽		<ul style="list-style-type: none"> <li>日本のODAは財政的な問題を抱え、また、ODA開始50周年を迎えるに当たって、開発コンサルティングのあり方を見直す時期に来ている。</li> <li>開発コンサルタントにとって今後は何をすべきか、どう継続していくかを再認識すべきと考える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ODAの減少傾向と財源確保の難しさという外部条件が変わりつつある。</li> <li>住民参加・PI手法の導入に伴う、プロジェクトマネジメントの進め方に関して、世の中の変化への対応が必要である。</li> <li>PCM手法等によるプロジェクトの進め方に十分に対応できていない案件が見受けられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内世論の動向を把握し、ODAの国内への効果を国民に対して反復連打する。</li> <li>PCM/PDM手法の徹底を図り、コンサルタント選定の必須条件にする。</li> <li>各学会の認定技術者資格制度の運用をODA実施機関に対して徹底的な働きかけを積極的に実施する。</li> <li>CPD取得単位を内外に公示・公表し、学会として社会に対して「技術力の維持・向上を継続してきた」ということを保証することが望ましい</li> </ul>	
	設計施工基準類の作成能力の維持向上		<ul style="list-style-type: none"> <li>基準類の作成能力を日本として維持することが不可欠。</li> <li>主として官側が負う責務であるが、民側の貢献が適正な基準作りに不可欠。この観点から民側の能力が大きく低下している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>開発された技術や知見を社会システムの中で適正に展開し、品質保証する一手段としての基準類は、今後も重要な技術文書である。</li> </ul>		
	構造物の寿命に係わる品質保証能力の低下		<ul style="list-style-type: none"> <li>最終製造物に対する品質保証、結果責任が益々求められる方向にあるにも係わらず、それを設計計画、現場サイドで保証できる技術者の育成システム作りが急務。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在も過去も、技術者個人の資質に、インフラの寿命（耐久性）が大きく依存してきたことは事実。</li> </ul>		
	設計・計画業務における解析・計算ソフトの適切な活用		<ul style="list-style-type: none"> <li>設計計算ソフトの充実が図られるも、それを適切に活用して設計計画業務に反映する能力を全体的に底上げする必要あり。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>不適切な適用による事故や、最終品質の低下の恐れは縮小していない。</li> </ul>		
	現行公共工事発注・執行システムにおける施工技術の維持・継承不足		<ul style="list-style-type: none"> <li>施工会社の工夫改善が自らのメリットとなりにくい現行の公共工事発注システムによる施工技術力の低下。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在は施工会社が新技術導入の機能を発揮しなければならないが、請負者のメリットが小さい。</li> <li>会計検査のため、新技術導入が難しい面もある。</li> <li>施工会社の経営難により、開発経費の回収が見込めない技術開発への投資は難しくなっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工会社が「工夫すればするほど、新技術・新工法を導入すればするほどメリットが享受できる」公共工事発注制度への改革が必要</li> </ul>	

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：施工・マネジメント

\*) 分野の欄に着色があるものは、対策に人材教育を提言しているもの

課題の大分類	課題の名称	分野	内容	背景	対策	No.
	土木における倫理の根本(天下りは悪なのか相互扶助か)		<ul style="list-style-type: none"> <li>・土木(建設)産業界では、宿痾とも言える役人の天下りが止むことなく続いている。土木では、相変わらずダークなイメージが拭い去られていないと一般社会からは受け止められている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・他産業に比べて、発注者、受注者の関係は、官尊民卑の思考が深く定着している。</li> <li>・発注者、受注者とも、次期職場の紹介や受注量確保のために天下りを臆面もなく続けている。</li> <li>・産業界自らが天下りを相互扶助と考え、国家も黙認している。</li> <li>・技術力による競争を阻害している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・有識者、報道機関及び市民による検討会を土木学会が率先して設け、その成果を社会に発信、公開する。</li> <li>・検討委員会には、発注機関や受注機関の出身者は常設委員にすえない。</li> <li>・検討委員会の長には、土木学会会長が自らなる姿勢を示す。</li> </ul>	



調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表  
分野：メンテナンス

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
維持管理技術 低下	建造物の維持管理業務における技術力の保持と継承	計画、設計、施工	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土木建造物は維持管理時代を迎え、対象建造物の増加・複雑化となり、維持管理技術者の役割が増大する</li> <li>・メンテナンス技術者には新設から供用に至る広範囲な技術知識や経験が求められ、要員の確保、技術のレベルアップ、ベテラン技術者から若手への技術伝承が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・メンテナンス対象建造物の増加と複雑化</li> <li>・建造物管理組織体制の不備とリストラによる要員減少と要員不足</li> <li>・担当守備範囲の拡大と担当建造物の量・質の増加</li> <li>・新技術に対する理解不足</li> <li>・メンテナンス技術の専門化傾向</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・メンテナンス業務に対する一般社会への啓蒙</li> <li>・メンテナンス業務の増大と質的变化（建造物の複雑化）に対応した組織の再構築と人的資源の投入</li> <li>・メンテナンス担当者の処遇改善と意識改革</li> <li>・土木学会等による組織横断的な学識経験者による平易な技術支援</li> </ul>	134
	土木施設管理ノウハウの維持・継承	維持管理手法、補修・補強技術、検査手法、劣化度予測・評価技術等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土木施設の維持管理を行ってきたベテラン技術者の減少により、適切なチェック・対応ができなくなった</li> <li>・維持管理に携わる技術者の技術力の向上を図る必要がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土木施設のストック増加と老朽化</li> <li>・技術者の量的不足、維持管理に関する知識・経験不足</li> <li>・管理瑕疵訴訟への対応の必要性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土木施設の変状とそれによる事故・災害の事例収集、知識ベースの整備</li> <li>・点検、維持管理に関する実践的マニュアルの整備</li> <li>・上記を利用した研修の実施</li> <li>・維持管理技術者の資格制度の導入</li> </ul>	137
	鉄道建造物検査および修繕に関する技術	鉄道建造物検査	古い鉄道施設（レンガ造のトンネル・高架橋、鋼プレートガーダー・トラス、石造橋脚）の適切な検査と維持修繕技術の低下	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国鉄の民営化に伴い、データが集約されない</li> <li>・現場を点検する専門技術者の削減</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄道会社やコンサルタントに検査専門部署の設立</li> <li>・土木学会や大学研究室で、全国の維持修繕工事の事例収集、研究および広報活動</li> <li>・歴史的建造物の維持管理活動を通じて若手技術者の育成</li> </ul>	138
維持管理体制（都市インフラ）	都市施設（ガス、電気、水道、下水、通信、地下鉄等）の設計、施工、保守、更改技術の向上について	都市基盤技術（保守、〔補修、更改〕管理）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・都市基盤を統合管理する道路管理者（国、都道府県、市）の社会的責任は重要度を増す（道路埋設建造物の維持管理）</li> <li>・現在、道路管理技術がどのように整備され、地下建造物の耐久性を審査しているのか</li> <li>・また、その管理体制は技術的、組織的に適切か</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・都市基盤整備は市民生活に不可欠になっている</li> <li>・しかし、わが国はアウトソーシング、分割・分社の社会的風潮、公共事業の減少、住民権利意識などから企画、計画、設計の技術者不足を招いている</li> <li>・それ故、次世代の若手技術者の育成ができていない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道路管理調整協議会を技術分野毎に拡充発展させる（占用事業者毎に分科会を設立させ、リスクのアセスメントを実施、想定災害毎の分析分科会）</li> <li>・協議会は第三者専門家、コンサルタントを入れ、社会的説明責任を持たす</li> <li>・近代技術（GPS、非破壊検証など）の導入・開発</li> </ul>	133

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表  
分野：メンテナンス

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
診断技術	コンクリート構造物診断の技術者の活用	コンクリート構造物の診断技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリート構造物の維持管理技術自体が未成熟なため、劣化診断の評価が正しくできていない</li> <li>・コンクリートの診断は、診断できる技術者を認定し、診断結果の普遍性を持たせるべき</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリート構造物は耐久性が高いため、これまで劣化診断技術が発展しなかった</li> <li>・劣化程度評価、劣化進行予測、健全度評価は専門性が高く、高い技術力と経験が必要であるが、このような技術者が少ない</li> <li>・このため、評価結果の妥当性も判断できない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリート診断の技術者の認定</li> <li>・診断のための測定技術、判定技術の整理・統合</li> <li>・診断結果に責任を持たせるシステムの構築</li> </ul>	132
道路舗装	既存舗装の補修を活用した国際協力・貢献	舗装補修技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・わが国の道路、空港などの舗装補修ノウハウを、ベテラン技術者の派遣によりアジア近隣諸国に技術移転し、国際貢献に繋げる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・東アジア（特に韓国、中国）には舗装補修に対する技術指導の必要性が高い</li> <li>・わが国の舗装技術の海外発信が少ない</li> <li>・舗装補修技術のノウハウ（材料、施工機械、計測機器等含む）を知的財産（特許など）として確立する必要がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術報文の近隣諸国への発信の促進</li> <li>・日中韓3カ国による舗装ワークショップの開催</li> <li>・総合技術力を持った中高年のベテラン技術者の活用</li> <li>・国際的に通用する技術者の育成と産学官連携による協力・貢献システムの構築</li> </ul>	128
	セメントコンクリート舗装の設計・施工・維持管理技術の衰退	施工技術・メンテナンス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・わが国ではアスファルト舗装が主流であるが、交通・地域・気象条件等に適合した設計と、その設計を満足する施工技術の不足、供用に伴う維持管理技術が不適切となっている</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・舗装技術者がアスファルト舗装の技術者に偏っている</li> <li>・舗装の技術基準に性能規定が取り入れられたが、コンクリート舗装の適用工事が皆無</li> <li>・コンクリート舗装の施工技術が欧米と比べ劣ってきている</li> <li>・舗装の適切な評価と維持管理ができていない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリート舗装の構造設計法の理解と材料特性の再検討、モニタリング事項の整理</li> <li>・コンクリート舗装が適切な区間への適用試行</li> <li>・既存舗装の履歴評価を実施し、今後の性能規定へのガイドラインの作成</li> <li>・海外実態との比較検討</li> </ul>	129
	道路舗装の維持管理に関する課題	舗装の維持補修工法開発および実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道路ストックの増大とともに維持管理への需要の増加</li> <li>・交通機能の維持以外に、沿道の公害低減化や都市のヒートアイランド現象の抑止機能などの付加も求められる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・財政悪化に伴う道路事業費、特に維持管理費の大幅な減少</li> <li>・公的研究機関の技術的空洞化とそれに伴うリーダーシップの欠落</li> <li>・公的維持管理部門での専門技術者の欠如による技術的評価の形骸化</li> <li>・受注企業間での市場競争激化に伴う経済優先による技術の軽視</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ストックの増加に見合った維持管理費の確保</li> <li>・道路空間を都市施設として広範囲に活用するための総合技術の確立と技術者の育成</li> <li>・公的維持管理機関における専門技術者の配置</li> <li>・専門技術を重視した市場競争原意導入策の確立</li> </ul>	135

## 調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：メンテナンス

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
	地方道の舗装維持管理システム	維持管理手法	・舗装の維持管理手法の具体的な方策がない	・国土交通省、公団、東京都等の組織を除くと道路舗装のアセットマネジメントが未開発	・舗装路面性状の経年変化に対応する路面性状予測式（MCIなど）の作成 ・地方道に対応した維持管理水準（MCI）の決定 ・舗装のデータベースの具体例作成	なし
ライフサイクルマネジメント	土木構造物の機能景観を維持しながら、メンテ・改良していく技術の維持継承	土木構造物のライフサイクルマネジメントのシステムづくり	・計画、調査、設計、施工、メンテナンス業務の受注先がバラバラで技術的に一元化されていない ・土木構造物の調査会社と設計コンサルが別々で施工会社とメンテナンス会社も別である ・50～100年のライフサイクルマネジメントは不可能 ・製造者責任も曖昧である	・安全や環境を考慮した土木構造物のLCCの縮減と機能の健全度維持が実施されていない ・計画段階ではメンテナンスのことを考慮してデザインされていない ・施工会社はメンテナンスの仕事までやりたがらない	・既設・新設の土木構造物の全情報のデータベースを第三者期間で一元管理するシステム作り ・「分割発注」方式ではなく「総合発注」方式に移行し、総合技術力のある会社へ一元的に発注する仕組み作り（土木学会） ・メンテナンスには年度予算の充当を研究（土木学会）	130
	機能アップを付加した構造物の更新技術	維持管理手法	・既存構造物の機能を維持しながら効率よく維持管理・更新する技術 ・補修・更新する場合には、現状の機能維持ではなく、最新技術により将来要求される機能も付加する（耐久性・耐力向上）	・社会資本を増大させる投資から既存の施設をより有効に活用するような投資の比重が大きくなる ・計画的な維持管理を実施しないと新設に比べて施工効率が著しく低下する	・構造物の耐力を延ばす延命技術 ・供用しながら、機能を維持しながら補修・更新する施工技術 ・検査、調査、設計、計画予算、保守施工と一連のメンテナンス体系（事業者、コンサルタント、ゼネコン、専門施工会社の役割分担） ・新たな機能を付加し、有効に組み合わせる計画技術	131
	高速道路の保全技術	高速道路	・わが国の重要な社会資本である高速道路の維持管理を効率的に行う必要がある ・維持管理には幅広い土木技術的知識が必要不可欠 ・社会資本としての土木構造物のメンテナンス理念や手法を構築する必要あり	・道路公団の民営化に伴う高速道路の維持管理の方向性が不透明 ・高速道路の効率的な機能維持についての理論構築が必要	・学会や大学などの機関による土木構造物の意義の社会発信 ・そのためには、社会資本の社会的、経済的評価の算出手法の確立 ・土木構造物の劣化状況の把握とデータベースの構築、さらにメンテナンスの理論構築の確立 ・メンテナンス技術者の育成 ・メンテナンス成果に対する学会賞などによる評価	136

## 調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：防災

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
地震で被災した土木構造物が原因による被害者への損害賠償	地震時の第三者被害への損害賠償のあり方の検討		・地震による土木施設の被災が第三者に損害を与えた場合の賠償制度の構築	・阪神大震災における落橋に起因する自動車の死亡事故に対する訴訟があった	・想定地震被害は土木工学者が提言し、法律の専門家が法整備を行う	141
地震被害家屋の補償制度	地震被害家屋の再建のための国民全体による補償制度の検討		・地震被害に対する再建費用の制度化	・阪神大震災での実例から地震被害者の再建への補助制度の必要性	・具体案 国民1000円/人・年の徴収(年間1000億円、10年で1兆円、100年で10兆円) 阪神大震災の例では30万家再建×3000万円=9兆円で、十分賄える借りた人は100年で返済	142
自然災害調査検討技術の低下	自然災害の調査・検討技術	災害	・阪神大震災以降、耐震技術は研究により、マニュアルが整備されたがプロセスが伝承されていない ・今後多発する異常気象による水害についても同様	・少子化、若者の理数離れ、学力低下 ・地球温暖化等の異常気象 ・大規模プロジェクト減少による経験不足とモチベーションの低下 ・公共投資削減による未整備箇所増加	・学会からの土木技術の魅力の啓蒙と民間建設企業の魅力作り(天下り、談合などのマイナスイメージの払拭) ・計画的な若手技術者の育成、優遇措置 ・資格と報酬のリンク ・創意工夫の技術を評価する仕組みの構築	140
自然災害への対応	災害発生時の現地応急対応技術	災害対応業務	・河川堤防の決壊や斜面崩壊等の自然災害時の迅速な対応が不可欠であるが、対応可能技術者の減少と若手技術者への継承が不安である	・緊急応急対応が必要な災害の減少 ・実務経験のある技術者の減少 ・対応資機材や工法の変化(新材料、大型機械化施工、無人化施工など)	・危機管理分野の研修・教育の充実 ・学校教育との連携 ・専門技術者の育成 ・教材の充実	208
ダム技術の伝承	ダム技術の正しい継承とさらなる発展	治水	・ダムの計画、施工の現象に伴いダム技術の継承ができなくなっている ・ダムの必要性や環境への配慮を考えた新ダム工学の創造が求められる	・ダムは無駄であるという世間に認識に適切に対応できるオピニオンリーダーがいない ・ダム事業推進のために、土木学会として、技術力で応援していくことが必要	・防災としてのダムの必要性の認識 ・コスト縮減と新技術開発・堆砂問題、環境問題への技術力向上 ・大学教育「新ダム工学」「河川文化学」 ・NPOとの連携 ・情報発信できる技術者の育成	139

## 調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：環境

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
環境影響評価 能力低下	環境影響評価対応能力の減少	環境影響評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境影響評価に対する土木技術者の対応能力の低下</li> <li>・これは、法律・条例などの制度が複雑・専門化してきた</li> <li>・従来は土木技術者が環境影響評価業務を行いながら、環境対策を事前に計画に反映したが、コンサルに委託することで土木技術者が環境評価を手続きと考えるようになり、形骸化した</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境影響評価法（5年前成立）が複雑で専門化</li> <li>・これにより地方自治体の条例が強化</li> <li>・有識者や住民による要求の高度化・専門化</li> <li>・土木技術者の環境影響評価に対する知識の低下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大学教育による環境影響評価に対する知識の取得と住民との対話技術習得機会の確保</li> <li>・OJTによる若手技術者の教育</li> <li>・土木学会として環境影響評価に対する啓蒙、情報公開</li> <li>・土木に必要な環境影響評価技術の体系化</li> <li>・コンサルタントとの連携強化</li> <li>・環境影響評価技術の技術者の確保</li> </ul>	143
環境保全体制	工学と生態学の融合技術の維持発展	環境保全	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土木事業の計画、管理には環境保全の立場から生態学の知識を十分に理解した上で実施するためには、工学と生態学の融合が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工学と生態学の融合が不十分</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工学と生態学の同じ職場での共同研究の実施</li> <li>・人的交流</li> </ul>	144
下水道施設の維持管理	下水道施設の更新と高度化	維持管理能力の継承と新技術適応能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・下水道施設の老朽化に伴う維持管理能力の向上が重要</li> <li>・大都市での高度処理導入する技術力の必要性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・下水道施設の維持管理は税金補助で成立している</li> <li>・老朽施設の改善と新規高度処理技術の導入が求められているが、地方自治体に体力があるか</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・下水道技術の建設と維持管理の継承についての教育制度</li> <li>・産学官連携の仕組み</li> </ul>	145
水道施設の維持管理	水道施設の更新と高度化	維持管理の継承と新技術適応能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・老朽化した水道施設の更新に対しての財務内容の悪化</li> <li>・水道分野における技術者の減少に伴う技術継承ができない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・施設の老朽化と技術者減少</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術者の適正人数の確保、アウトソーシングによる技術者確保</li> <li>・技術継承の講習会</li> <li>・コンサルタント業の見直し</li> <li>・水道施設の高度化への国の役割明確化</li> <li>・地方自治体が独自で技術開発できる研究資金の確保</li> </ul>	146

調査票(1)「技調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：教育

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
大学教育	総合的技術力を有する技術者の育成	教育	近年、工事中のトラブルに適切に対応できなかったり、通常考えられないような不適切な計画や設計がおこなわれるケースが増加している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術者の専門性のみが評価される傾向</li> <li>・現場の事象よりも、机上の検討に優位性を持たせる傾向</li> <li>・総合性を持つための職場環境が失われている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大学教育において土木分野（あるいは技術の分野）では、総合的技術力が極めて重要であることを認識させる</li> <li>・各機関においても、総合力が磨けるような人事運用を行う。（ただし、行き過ぎは逆に技術力を低下させるので要注意）</li> </ul>	158
	新入社員層の基礎的実務能力の欠如	教育	新入社員層が入社して実務を担当するにあたり、設計施工に関する知識の不足が著しく、実務者として育成するに多大な費用と期間を要している。これは近年に限ったことではなく、以前からも見られた事象ではあるが、厳しい昨今の社会状況においては即戦力となる人材の確保とそのための教育カリキュラムの見直しが必要である。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実務に必要な知識経験のレベルの高度化</li> <li>・厳しい社会状況と求められるコスト低減</li> <li>・高等教育機関の果たすべき役割の認識不足、旧態依然のカリキュラム</li> <li>・ベテラン社員減傾向の中で、OJT機会減少、その余裕も減少</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高等教育機関における実務教育、カリキュラム見直し(基礎理論とピンポイント研究の間に実務との橋渡し部分を)</li> <li>・企業研修制度(インターンシップ)の拡充</li> <li>・実務的な業務資格(技術士制度の細分化、レベル分離化)の拡充と採用時評価</li> </ul>	159
	大学教育の場において、著名な土木事業の事例を調査研究し、使われてきた技術を習得する。	大学教育	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大学教育は従来、基礎理論の習熟に重きがおかれ、事例や現場に学ぶことが軽んぜられてきた感がある。その結果、先人の業績を実地に学ぶ機会を失うとともに、技術の維持・継承も十分に行われていない。</li> <li>・土木工学を志した若者には早い機会に本物(優秀な土木事業の作品)と対面させ、その事業の意義や偉容に触れさせ若い感性を刺激して、技術の継承の大切さを自覚させる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公共事業に対しては巷間に乱暴な批判などがあり理解も低くなりつつあるとき、志ある若者に国を守り拓く高い思想と自信を持たせることは極めて肝要。</li> <li>・この主の啓蒙と教育は、時期、内容、手法などから考慮するとき、まずは大学において実施されることが適当。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 大学において、地域の身近な、過去・現在・近い将来の土木事業を生きた教材として取りあげる。</li> <li>2 大学、企業双方において、インターンシップ制度が一層充実される</li> </ul>	160

調査票(1)「技調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：教育

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
	土木工学基礎教育の充実	基礎(水理学・材料力学)教育	工学全体のレベルアップに伴い、大学院教育、研究成果の充実が求められているが、それと同時に初年度入学生に対する必須科目である「水理学」「材料力学」等に対する教育はそれ以上に必要である。 しかし、それらを担当し、それに力を注げば注ぐほど、今日の評価基準から外れる結果となる。その結果、若手教官から、定年後を気にする長老教員まで、自分の将来を考え、より研究面、応用面へと活動内容を移動させる傾向にあり、土木工学全体の「空洞化」を招きかねない状況である。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・華々しい研究成果を出す研究が重要視され、基礎科目の教育はおろそかにされがち</li> <li>・基礎教育活動に対する「評価システム」が存在しない</li> <li>・私立大学における大人数教育</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1)基礎教育専門教員の充実とそれに見合う給与体系の確立</li> <li>(2)大学院生、とくに博士課程後期学生による、演習、実験指導制度の確立とその財源確保</li> <li>(3)学外での実習等を通じて、学生に基礎教育の必要性を認識させる</li> </ul>	165
	性能設計に耐えうる技術者の育成	教育、訓練	<ul style="list-style-type: none"> <li>・性能設計の時代に入っているにもかかわらず、現在の多くの設計技術者はこれに耐えられない。</li> <li>・仕様書、マニュアル主義の設計姿勢が蔓延し、個々の特殊性や汎用性が判別できず、“こと”の本質が理解できない。</li> <li>・昔の大工の棟梁のように、自ら図面を引きながら(施設計画をまとめながら)、多くの職人を差配し(多分野の技術をコーディネートし)、施主の要望を確認し(社会や発注者のニーズを的確につかみ)、出来栄えを見守り(要求された性能が満足できているか監理し)という“ものづくり”の真骨頂はどこへ行ったのか。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安値受注が常態化。</li> <li>・発注者側も効率化の名の下に適正価格をゆがめる場合もある。</li> <li>・効率追求による分業化。分業化による経験領域の減少。経験領域の減少による判断力の低下。といった悪循環に入っている。</li> <li>・発注機関毎に異なる内容・水準の設計仕様書・マニュアル・要領の存在と、これを逸脱することを許さない姿勢。</li> <li>・設計ソフトの普及により、設計プロセスを知らなくても答えが出る。それを設計と信じてしまう若者が多い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大学教育:基礎学問、研究的教育に加えて設計展開を実践的に教育する柱を加えることも必要。</li> <li>・土木学会:多岐にわたる発注機関の仕様書類に対して、大きく包括した統一指針的なものを発信できるパワーアップが必要。</li> <li>・行政支援:地方自治体など、発注者側に技術的判断(性能設計の解釈能力)を求めるのは酷な面もある。技術支援を体系的に組織化することも一案。</li> <li>・組織内努力:設計レビューなど高年齢・経験者の目を通して最適化するなど、実戦訓練の機会を増やす。</li> </ul>	173
	若者の土木離れ	教育	現在、大学の土木工学科で学んでいる学生のうち約半数は土木以外の職業(例えばコンピュータ関係)に就くことを望んでいる。また、土木関係の職業に就きたいと思う人でも、もっとも基本となる現場勤務を嫌う傾向にある。	大学教育で、現場の大切さを教えるカリキュラムがない。	大学生の早い時期に土木の魅力・現場の大切さを教える。現場経験の豊かな特別上級技術者を講師とした講義を行う。	205

調査票(1)「技調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：教育

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
	教育における技術力の維持・継承の必要性の軽視		<ul style="list-style-type: none"> <li>・土木における技術力とは何か。技術料が新しいプロジェクトを生み出し、またプロジェクトがより高度な技術を求める。</li> <li>・技術力が企業活動の中心にあり、企業発展を進める。</li> <li>・技術力によって受注機会が増大する。</li> </ul> <p>といった指摘はできるが、このことは世間では必ずしもそのようになっていない。まずはじめに技術者を養成する大学に技術力の軽視といった問題がある。</p>	<p>大学における研究の細分化・専門化により、技術力といった観点で物事をとらえる視点が欠如。「ものづくり」を拒否するような教育がなされているおそれ。大学院大学が教師のもので、学生のものではないという認識。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大学に技術力の継承・維持をテーマにした教官を配置</li> <li>・設計施工の実務者に技術力の重要性を講義させる。</li> <li>・官庁・民間の事業所等での実習を必修にする。</li> <li>・技術力の維持・継承に貢献した組織・人物を顕彰。</li> </ul>	212
若手技術者の教育	土木技術全般の技術力維持と継承		<p>近年、土木技術者は全般的に細分化された要素技術の専門家におちいりがちで、総合力に欠けるうらみがある。これは土木界において、考え直さなければならない事態である。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設計技術が機械化され、技術者としての判断を要求される事態が非常に少ない。</li> <li>・問題解決のために、分析型が重視され、総合型の方策が軽視されたり、見過ごされたりしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・人から人への伝承</li> <li>・土木学会で経験ある上級技術者による小講義を継続的に開催。</li> </ul>	152
	設計の技術教育	教育	<p>近年、若年技術者においては、設計計算ソフト等への過度な依存により、設計計算等を自らブラックボックス化してしまう危険と技術に対する感性の低下が危惧されている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・計算ソフトを使用すれば「何でもできる」という大きな誤解</li> <li>・逆にソフトで対応していない項目は「不可能」としてしまう</li> <li>・内容を理解しないで使用するため、間違いがあっても見ぬけない</li> <li>・計算ソフトをブラックボックスと決め付けてしまう</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・伝承すべき技術とそうでない技術との明確化</li> <li>・若年層を「感性ある技術者」として育成するための教育プログラムの策定</li> </ul>	154
	起業者側の若年技術者への現状を憂い、その成長を期待	教育	<p>景気の長期低迷により、起業者とりわけ国等、地方公共団体等からの土木事業発注規模が質量にわたって低下しており、それが長期化すれば、大局的な計画・設計の立案機会が大幅に減少するため、パソコン世代の汗を流さずスマートでせい弱な体質も手伝って、総合力が求められる大規模地域プロジェクトや大規模土木工事がこなせないモヤシ技術者が多く育ちつつある現状が懸念され彼らの飛躍の舞台を期待する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・人件費削減から求められるアウトソーシングの進展。(アウトソーシングの本来目的が見失われがち)</li> <li>・パソコン精通の反面、重要ポイントの整理能力やその要旨伝達能力、更には調整能力が育ちにくい環境</li> <li>・河川・砂防の整備が進んだことから、災害復旧の実務体験できる機会が極端に減り、危機管理、災害等の未然防止が、はた感覚で内蓄できていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術者に多面的に考える機会とその必要性を再認識させる。</li> <li>・調査・設計・計画や、施工・管理の一連を担当させるとともに、用地業務にも精通させ、説明責任能力を養わす。</li> <li>・土木学会等でも適切な研修機会を提案し続ける。</li> <li>・土木学会の認定資格の受験機会の拡大。</li> <li>・継続教育制度は過重負担であり、軽減化への見直しが必要。</li> </ul>	161



調査票(1)「技調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：教育

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
	バーチャルに育つ若年技術者		大型プロジェクトの減少に伴い、情報収集のみに頼って自己知識を増殖し、あたかも自分が体験したような錯覚に陥る若年技術者が多い。実体験がないため、一旦、非常事態に直面した時・管理監督の立場にある者が適切な対応ができないために、重大な事態に至る事が多い。知識を修得する事と経験をつむ事の違いを認識していないため、少ない機会を捉え、できるだけ大型プロジェクトに参加の機会を与えてゆくべきだ。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実体験とのズレによる戸惑い</li> <li>・臨機応変な対応不可</li> <li>・現場での僅かな状況変化を捉えた事故予知能力の欠如</li> <li>・社会的責任への自覚不足</li> <li>・マニュアルに基く行動＝責任回避</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・先達の体験した、特に失敗、事故、人災等の事例を聞き取り、体系的集約（写真、図）</li> <li>・実務体験談の発表推進</li> <li>・初期段階での事象拡大予測と対応能力の醸成</li> <li>・事故、災害発生時の社会への影響度合の判断能力と対応能力の醸成</li> </ul>	163
	新卒者の就職問題	教育	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新卒者が進みたい、やりたいことが困難になりつつある。</li> <li>・新卒者の意欲が低下している。</li> <li>・魅力的な就職先がないという。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・近年就職環境が厳しくなっている。</li> <li>・土木の分野（従来の）から、境界分野の開拓を推進（就職対象を拡大）する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境・防災等の分野をさらに開発。</li> <li>・ハードからソフトへ。</li> <li>・若者が魅力を感じるようにする。</li> </ul>	164
	新入社員の能力低下とやる気の低下	教育	<ul style="list-style-type: none"> <li>・業界に入ってくる人材は、建設分野の人気低下に伴い、能力が低下している。</li> <li>・建設分野の魅力が乏しいせい</li> <li>・一度入った社員が長続きせず、やめるケースが増加している。</li> <li>・このような若年社員に対し、今までと同様なOJTだよりの技術の維持・継承方法は効果が疑問である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建設分野の魅力低下</li> <li>・海外工事に代表される作業環境の劣悪さ</li> <li>・青少年の意識変化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・仕事量に対し、人員が不足し、従来のOJTのみでは、人材育成が難しい。</li> <li>・実務の現場で、実務に直結した課題を与えるOFF-JTのやり方を考える。</li> <li>・建設業を適正規模にし、付加価値を高めることが魅力向上につながる。</li> </ul>	168
	若年技術者の技術的興味の維持	教育	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンサルタント、ゼネコンの若年技術者は、仕事に追われて本来何のために自分の技術を生かすべきかを考えているゆとりがない。</li> <li>・(自分の反省を含め)過去の偉大な土木技術者が、何のために何をして、その結果が現在にまで及んでいることを知らない。</li> <li>・そもそも土木技術者としての自分の位置を確認すべき。</li> <li>・そのために必要な知識、知恵、経験を自ら興味をもって吸収していく場が必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市場規模が縮小し、企業の維持のための若年層に対するケアがあまり出来ていない。</li> <li>・若年層も日々の仕事に追われ、自分の生きる道を模索する余裕がない。</li> <li>・そもそも若年層には、仕事への執着心等が薄い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土木業界の過去をしっかりと認識させ、今後について考える時間を与える。</li> <li>・仕事のための仕事ではない、技術者としての仕事について、上司を含めてディスカッションし、単なる技術ではない生きた技術とは何かを上司の体験を含めて部下に移転する。</li> </ul>	169

調査票(1)「技調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：教育

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
	技術の継承について		現在、技術の継承はスムーズになされていないか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・業務を処理する中で技術の伝承がなされる筈であるが、公共事業(仕事)の量が減少してきているなかでは無理。</li> <li>・膝付き合わせた継承がなされていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マン・ツー・マン方式で部下を指導する制度を設ける。</li> <li>・社内で技術の講習会を開催する。</li> </ul>	170
	事業と技術との乖離	総合	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土木技術者は、社会資本を対象として社会、市民の持続可能な成長に貢献することが使命であると考える。</li> <li>・しかし、現状における土木技術者は、その使命を果たすことよりも、要素技術に重きをおいているように感じる。社会、市民を対象とすべき土木技術者が「木を見て森を見ず」になってしまっは非常に問題である。</li> <li>・以前の土木技術は要素技術としてのレベルは高くなかったのかも知れないが、社会、市民のために事業をどのようにしたらよいか、土木としての本質的な議論が繰り広げられていたように感じる。</li> <li>・土木技術は、他の工学と比べて社会科学的要素が非常に多いことを再認識し、一刻も早く事業と技術との乖離をなくすことが課題である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・要素技術偏重(市場における要素技術競争を含む)</li> <li>・事業の過度な分割、分離</li> <li>・技術のマニュアル化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学協会を中心とした総合技術あるいは土木技術哲学の教育</li> <li>・市場の価格競争 要素技術競争 総合技術競争への誘導</li> <li>・事業の大型化</li> <li>・コンサルタントの事業への関与拡大</li> </ul>	175
	土木技術レベルの維持		国際的にも高いレベルにある我が国の土木技術が、今後の公共事業縮小など情勢の変化の中で、次世代においても一定のレベルを維持できるかについての懸念がある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクトの減少や各種公共事業批判などが若手技術者の土木技術に対する意欲減退を起こさせる懸念がある。</li> <li>・技術の細分化、専門化の進行で、発注者、施工者とも専門組織へのアウトソーシングに依存する傾向が強まり、技術力の低下につながっている。</li> <li>・コンピューター化の進行で、技術内容を十分に理解しなくても答えが出るようなブラックボックス化が始まっており、技術力の低下とチェックの不備が懸念される。</li> <li>・コストを重視した公共事業発注が一般的なため、技術軽視の傾向につながりやすい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・過去の事例から技術者が犯しやすい間違いを体系的に整理して若手技術者に基本的なミスを起こさせない教育。土木界全体での取り組みも必要。</li> <li>・土木技術が如何に社会に貢献しているかの発信を行って技術者の意欲をかきたてるとともに、技術のミスが社会に及ぼす影響の大きさについても徹底教育。</li> <li>・専門技術やマネジメント技術に優れた技術者が、資格制度や登録制度などで評価、認知され、メリットを享受できるような仕組み作り。</li> <li>・総合評価方式など技術を重視した発注方式の拡大</li> </ul>	184

調査票(1)「技調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：教育

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
			現代の土木技術者に対し、私自身は楽観もしていませんが、悲観的な見方もしていません。		強化すべき課題としては ・倫理観の強化 ・説明、討論能力（特に非専門家に対して）の養成 ・図化能力（ボンチ絵的な）の養成 などが挙げられます。	189
	設計技術者の維持・継承	設計技術者の育て方	・設計技術者が構造物全体を見て判断する、バランス感覚を失っている。 ・CADの活用で、構造物の詳細設計に必ずある構造細目に対する意識が薄くなっている。 ・その結果、ベテランの技術者ならば一目で判断できる、アンバランスな構造物体系や細部ミスを発見する能力が下落している。	造物の設計(広義の意味で計画を含む)は、多くの過程でコンピューターを活用している。近年の技術者は、コンピューターの活用に重きをおき、創造という技術者本来の重要な役割を放棄し、業務処理に追われているのが現状。 CADによる図化の場合、全体的なバランスを画面で見ることなく、部分部分を継ぎ足して、全体図を仕上げる作業が多く、構造物全体を見るバランス感覚を失っている。	・設計技術者は、可能な限り一度は自分の手で設計図(少なくとも一般図や構造一般図)を画く経験をすること。 ・CADで画いた図を全体図として(一般図)出力し、全体図を最初によく見て、そのバランス感覚を身につける。 ・そのことによって次への創造能力を育成でき、新たな対応が可能となる。 ・コンピューターの数値情報を可能な限り図形情報(アナログ)に表現して技術者としての感覚を醸成する。	190
	現場感覚に基づく総合力を持った技術者の確保	教育	公共事業を担当する分野では、組織の統合、定員の削減が行われており、スペシャリストよりもゼネラリストを求める傾向にある。今後アウトソーシングが進む中では現場感覚を持つ技術者を育てにくく、総合的なマネジメントをしていく技術者の確保が懸念される。	・組織の縮小、定員の削減 ・アウトソーシングの推進 ・技術力育成の原点である現場経験の減少 ・総合的な判断力を持った技術者の減少	・最低限の現場教育部署の確保 ・民間を含む外部機関を活用した教育・研修制度の充実	195
	総合的な技術力の維持・継承		技術者にとって要素技術を身につけるのは比較的容易ではあるが、仕事が複雑化し、忙しくなり、また、自分以外への関心の薄さが重なって、他の技術分野、社会一般への目配りが弱くなって、Project全体、あるいは総合的な技術のマネジメントを行う能力の維持・継承が難しくなっている。	・電算化・マニュアル化・アウトソーシングの進展により技術のブラックボックス化が進む。 ・関連部門の多方面化・複雑化 ・他に対する関心の薄れ ・「平凡な人」「優しい人」志向が一般的で向上心が弱まっている。	ProjectMannager的な職にあるものが次世代のリーダーを育てる努力をする。	202

調査票(1)「技調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：教育

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
官公庁技術者の技術力低下	発注官庁における現場技術力の低下	教育	<p>業務のアウトソーシングや分業化・多様化が進み、発注官庁における若い技術職員が現場への興味を失って、現場を見なくなったことから、発注者としての役割を全うできなくなりつつある。現場で変更がからむ問題が生じた場合、解決に時間がかかるようになってきている。現場を理解していないことから、判断ができない状況である。</p> <p>技術的な問題はほとんどコンサルまかせで、そのコンサルも現場を見ずに設計するなど、現場条件に合わないことでツケが施工業者にまわることになっている。設計を自分でしない、図面をかく機会もないことから構造物等のイメージがもてない。自らがチェックする力も不足している。現場の経験不足がマニュアルに依存させる。臨機応変の判断ができない。現場の施工状況を把握しないため、現場のコストについての意識が少なくなっている。</p>	<p>調査・設計も施工管理も外部委託化。若手職員の技術屋としての意識の低下。発注官庁の監督員の受注者に対する影響力についての認識不足。技術職員の現場の工事に対する熱意の低下。ベテランと若手職員のコミュニケーション不足</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・若い技術職員に現場経験を積ませる職場への回帰。</li> <li>・若い職員の現場での努力・工夫に対する評価・表彰など、意欲を高める。</li> <li>・構造設計から施工管理まで、短期間で重点的に経験させる研修の実施</li> </ul>	151
	国の直轄工事の技術力維持向上		<p>国の職員が住民との合意形成や、政策立案業務に係わる時間が多くなり、設計・施工・維持管理などの技術的経験を減る時間が少なくなると、技術的能力低下をきたしている。</p> <p>この問題は・本省、土研（国総研）レベルの問題（中央レベル）と地方整備局（事務所・技術事務所・本局）（地整レベル）に分けて考えられる。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・人事的配慮</li> <li>・プロジェクト指定</li> </ul>	194

調査票(1)「技調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：教育

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
	港湾空港分野における官の技術力の維持		国交省の港湾空港グループの発注者側の技術力の低下	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 国交省への合併</li> <li>2. 発注事務中心の業務</li> <li>3. 定数削減による技術者不足</li> <li>4. 技術調査事務所の能力分散と、港湾技研の独法化による連携不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 技術調査事務所の能力アップ</li> <li>2. 現場、技術調査事務所、および港湾技研の連携強化</li> <li>3. 人事交流の体系化</li> <li>4. 国交省内での人事、技術管理の改善</li> </ul>	199
	国(直轄組織)における技術の維持・継承について		<ul style="list-style-type: none"> <li>・土木の分野は、公共の事業が主体であり、関係する範囲、対象とする範囲が広く、技術の維持継承についても、国だけでどうする、民間だけでどうするということとは出来ない課題である。</li> <li>・そのようなことから、組織の技術力の維持・継承という観点から議論する場合には先ず、国(の組織)の役割は何か?が重要な課題になる。そして、そのためには個々の技術者がどのような技術を持っていなければならないか?また、そのような技術者にどのように育てていくか?</li> <li>・この課題では、国都道府県、公益法人、大学、民間(コンサルタント、施工業者)等、産官学の位置付け、役割分担や連携の議論が出てくる。</li> <li>・この課題については、国(組織)の技術の中心が下流側から上流側に移行していくなかで、不安や戸惑いを感じているところである。また、管理職としては部下技術者にどのような指導を行って行けば良いのか?悩むところである。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・我々の組織(国、直轄組織)は、幅広く、質の高い新たな対応が求められてきている。</li> <li>・信頼性設計法の導入、ユニットプライス型積算の導入、総合評価型入札、プロポーザル方式などの新入札方式の導入、新技術に対応した工事監督など、技術力を要する新たな対応が求められている。</li> <li>・組織としては、このような社会的要請に適切に対応していく行政能力が求められているが定員削減などから十分な要員を確保できない状況</li> <li>・上流側(企画、調査、計画など)から下流側(設計、積算、監督など)までの一連の役割に対応する全ての技術、技術力を保有することは不可能な状況になってきている。</li> <li>・今後、下流側の業務については、さらにアウトソーシングが進むと考えられる。</li> <li>・しかしながら、アウトソーシングが進むと、基礎的な技術力の低下が危惧されている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・産官学が連携した技術の維持継承方を検討</li> <li>・組織毎に、人材育成・人材活用を考え方を整理し、実践する。</li> </ul>	214

調査票(1)「技調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：教育

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
	教育	危機管理行政技術者の育成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最近の災害時の行政の力量不足</li> <li>・社会的土木技術人材の有効活用</li> <li>・行政サイドの技術知識の向上</li> <li>・民間サイドの行政的知識の向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リスク管理や危機管理における優秀な人材の育成</li> <li>・特に経験を要する分野においては実務が重要</li> <li>・総合的行政管理者を育成する手段が必要</li> <li>・地球温暖化や地震リスクなどに対応する行政管理者の不足が懸念される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・積極的な官民の人材交流</li> <li>・給与体系の改良(退職金の前払)</li> <li>・失敗責任より、将来改善に向けた技術力・行政執行力の向上</li> <li>・民の優秀な人材を積極的に官に採用し活用する。</li> <li>・官民の差別的な人材登用の壁をなくする。</li> <li>・欧米の採用事例の研究</li> </ul>	155 174
	公的部門における職員の技術力の維持・向上	総合	公的事業の発注者責任を果たすため、公的部門における技術系職員の技術力をいかに維持・向上させていくか	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公的機関の職員数の減少</li> <li>・公的部門における業務の多様化・複雑化</li> <li>・特に若手職員の基本的な技術力の低下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・多様な実務経験を積ませる。</li> <li>・OJTを充実し、技術力の向上を図る。</li> <li>・専門分野ごとのエキスパートの要請を図る。</li> <li>・研修制度の充実</li> </ul>	206
	アウトソーシング下のマネジメント技術の強化	総合	設計・施工管理等の個別具体的な技術は・設計コンサルタントや建設会社等の民間企業に技術力としての役割が移ってきている(アウトソーシング)。一方、官庁側は計画・設計・施工そして維持・管理に関して総合的な技術力(判断力が求められてきているが、その総合的な判断力を養うに必要な多くの技術は、アウトソーシングの進展により、普段の業務経験から学ぶのが難しいなっている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・調査、計画を始めとする業務の多様化と要素技術の高度化</li> <li>・ニーズの複雑化とコーディネイト技術の重要性の高まり</li> <li>・国から民へのアウトソーシングの進展</li> <li>・経験を積めるプロジェクトの減少・アウトカム重視の社会資本整備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現場の実務経験を含む研修・研鑽の機会の増加</li> <li>・個々人の向上意識を高める資格取得の奨励</li> <li>・効率的な新技術情報収集システムの構築</li> <li>・官と民との人事交流の促進</li> </ul>	217
施工記録の保存・活用	本四公団の蓄積した技術		特に長大橋に於いては、10年余り新規の投資が無い為、新技術、新工法のさらなる進展は皆無であり、逆に交代しているのが現状である。	世界的に見れば長大橋のみならず、日本国内で蓄積された技術は十分に競争力がある。	学会が今後世界的なトレンドの中で、必要性の高い技術を抽出その分野で技術を維持・継承する組織を産学官で協同で推進するチームを立ち上げる。	181

調査票(1)「技調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：教育

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
	技術力の維持・継承の基本的スタンス		わが国土木界がこの100年の間に発展向上させてきた世界的にも誇るべき技術力の維持・継承のあり方	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ある程度わが国の社会資本整備が進んできているという認識</li> <li>・財政的な制約により公共事業の大展開が見込めない現状</li> <li>・過去の大規模プロジェクト展開により生み出された技術力の消滅の懸念</li> </ul>	<p>技術というのは、直面する課題の解決により発展してきたため、そのような状況、環境が無いのであれば、これを維持し、継承していくということが出来ないのは当たりまえ。</p> <p>半世紀、一世紀後に必要性が生じたときに改めて開発するのでよいのではないだろうか。</p> <p>ただし、現在の土木界において所有している技術についての情報を、後世の土木技術者が理解し、活用できるように整理し・文献、映像等の資料としてまとめることが大切。</p> <p>また、海外における社会資本整備に進出し、有形の技術力維持・継承を図ること。</p>	178
	技術者市場の流動化に伴う技術継承の分析	教育	安定した終身雇用制の基でOJTを中心に技術継承が進められてきたが、雇用の不安定化に伴い継続的な技術継承を受けることが出来なくなってきた。各所で報告される技術的事故の多発はその前兆と考えられるものも少なくない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・豊富な経験と技術力を持った中高年技術者が定年前に退職・転職</li> <li>・若年層を含めて技術者は能力を発揮できかつ働きやすいところを求めて流動化</li> <li>・従来の終身雇用時代のように、安定した継続的なヒトからヒトへの技術継承が困難になる。</li> </ul>	<p>技術者個人データベースの構築</p> <p>参考：欧米のエンジニアリング会社は、自分のビジネスに必要な技術を持つ世界中の企業や個人のデータベースを整備</p>	148
その他	建設業コンサルタントの技術力低下	教育	建設コンサルタントの経営「維持」のため、給与削減、R/D投資削減を行わざるを得ないため、若年技術者の採用中止、熟練技術者の退職が進んでいる。	<p>公共投資の削減が、コンサルタントへの発注量の削減となっている。</p> <p>工事費削減の割合と同じか、それ以上にコンサルタント報酬が削減されている。</p>	<p>建設コンサルタントの技術が不可欠であることを発注者が認識</p>	167

調査票(1)「技調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：教育

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
	土木技術者登録制度の創設と継続教育システムの確立	(分野全般)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土木技術者である証明が必要。</li> <li>・土木技術者の専門領域とその技術力を証明するべきである。</li> <li>・土木技術者個人が責任を取れるシステムの構築が必要(何の仕事で、何の責任を、どの程度の期間)</li> <li>・継続教育システムの再構築を</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土木技術者の保有する技術力の不透明性、技術的な責任所在の不明確</li> <li>・土木技術者の定義が確定されていないため、技術者と技能者が混在した中で技術力の維持・継承が議論している。</li> <li>・土木技術者は、土木技術者として、胸を張って、名乗っていない。</li> <li>・土木技術者としての個人の技術的責任を取るシクミがない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・契約書、成果品(物)等において、その責任の所在を明確にするため、技術者登録番号と氏名を明記する。</li> <li>・技術者登録と継続教育の結果の公表・名刺、身分証明書には、登録番号を明記する。</li> <li>・継続教育の充実と、その成果の記録を</li> </ul>	171
	国内技術力の維持・継承の課題と対策 (使命感・責任感・倫理観・高度な技術力を有す土木技術者の育成)	教育	<p>JCO、雪印、三菱自動車、UFJ銀行、熊谷組等、伝統ある多くの名門企業の倫理観・責任感の欠如が我が国全体を覆っている。 東京湾横断道路の様な国家的巨大プロジェクトだけでなく、地方自治体の小さな基盤整備事業に対しても市民の信頼感が失われている。 マスコミが喧伝するダム不要論、無駄なインフラ整備不要論、縮小を続ける建設事業費等が土木系学生の将来展望と夢を奪っている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基本的な人間教育(哲学・道徳・倫理・愛国心等)の軽視</li> <li>・知識偏重・偏差値教育で育つた政治家・経営者・技術者達の自己責任の否定と倫理観の欠如による全国民の信頼感を喪失</li> <li>・官民の不公平感・天下り、多発する談合報道等による市民の公共工事への信頼感を喪失</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術者、研究者、経営者、教育者が産官学を自由に転職、交流できる社会システムを構築する。</li> <li>・我が国建設産業界の構造を世界に通用するシステムに改造する。</li> <li>・「倫理感、使命感、責任感の重さ」を高等技術者教育機関の必須科目として義務付ける。</li> <li>・地域の特性技術を熟知し、最新機械化施工技術、情報化技術に明るい現場技術者により、地域社会で活躍する若年技術者を育成する。</li> </ul>	147 157
	CivilEngineeringの根本を見つめ直す	教育	<p>CivilEngineeringとは人類が定住型の社会生活を営むところから始まり安全で、快適、豊かさを確保・持続させるための技術であることが根本と理解している。万象の変化を認識しそれに対応・解決する技術であることを広く知らしめることが重要である。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土木技術がひとつの体系化された工学分野であるという錯覚。</li> <li>・他の工学分野の技術も含めて原点は先ず、CivilEngineering(土木技術)にありと云う意識を取り戻す必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土木学会の仙台宣言を具体的に実現する素地を作るべく技術者教育の施策をとる。</li> </ul>	162



調査票(1)「技調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：教育

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
	土木技術者の供給過剰の解消	教育	<p>1. 大学新卒技術者の過剰 建設産業は国内の旺盛な官需、民需に支えられてGNPの約20%を算出してきたが、装置型産業の海外移転など産業構造の変化と公共投資の一巡感や環境保護意識の高まりにより、GNPの10%程度にまで落ち込んでいる。一方、土木建設系大学新卒者は漸減傾向にあるとはいえ、依然として過剰な状態にあり、返って優秀な学生が集まりにくい環境にあるとともに、卒業しても適切な職場を得られない状況にある。</p> <p>2. 団塊の世代に属する技術者の処遇 高度成長期を支えてきた経験豊富な技術者群が今後数年の内に、組織の中核から外れて行くことになる。一部の意欲ある技術者はボランティア活動を通して自己の経験と知識を生かしていきたいと考えているようであるが、建設産業の今後を担う世代との間で適切な役割分担がなされないと、単に技術、経験を安売りすることになり、土木建設技術者集団全体としての世代交代がうまくいかなることが懸念される。</p>	<p>1. 大学の教職員の処遇と学生の定員とのリンクを断ち切る必要がある。</p> <p>2. プロフェッショナル集団としての世代間役割分担を明確にするとともに、各自の自覚が必要である。</p>	<p>1) 質、量とも需要に見合った技術者の供給 2) 魅力ある職域の確保 3) 社会、経済的ニーズに合った研究の推進</p>	172
	技術基準を作成できる技術力の維持、向上		<ul style="list-style-type: none"> <li>・現場と、研究者、設計者の連携が悪くなってきている。</li> <li>・設計の内容を、施工者が理解することが難しく、変更などの業務ができにくくなっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実務と研究の双方を理解している技術者がいなくなってきた。</li> <li>・実務と研究、双方に関わる組織がなくなってきた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国鉄時代の構造物設計事務所のような機能を持った組織をどこかに作っていくことが必要。</li> <li>・実務の設計や施工、あるいはメンテナンスすべてに関わり、技術基準の作成に関わり、かつ技術開発にも関わり、組織内に技術分野ごとの優れた指導者のいる組織、かつその多くのメンバーは現場などとローテーションで交流する仕組みが必要。</li> </ul>	177

調査票(1)「技調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：教育

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
			建設業における新規事業・ベンチャーによる活性化は期待できるか?	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建設業の仕組みが、相変わらず大企業重視、地元企業重視</li> <li>・世界規模の新規性や競争力、共通意識を持たず、グローバル化の流れから取り残されている。</li> <li>・自分の会社、または部署の中で自己保全しか興味を示していない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NETIS制度を本来の技術者を対象としたものに戻す</li> <li>・施工技術は陳腐化していない</li> <li>・技術力・倫理意識・労働意欲の低下が大きいことから、海外進出、エネルギー+環境保全などの新テーマを土木学会として全面的に支援して新分野を開拓</li> <li>・例えば、国や大企業の助成金・出資金を集めて実務的な専門技術者をメンバーとするプロジェクト対応型のチームを立ち上げる。</li> </ul>	180
	技術力の維持継承の課題と対策		<ul style="list-style-type: none"> <li>・わが国の誇る土木技術を継承し、わが国、さらに海外の国々の将来のために貢献していく必要がある、わが国の土木技術の維持・継承のシステムは経済の高度成長期に各般の事業の実施によるものであったが、これからは学・官・民ともに必要性は認めてもその余裕がなく、新たな維持・継承システムがもとめられている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・わが国の人口減、少子高齢化の時代に入り、公共事業も減少傾向</li> <li>・個別の技術の担い手及びそれらの技術を利用する事業が著しく減少</li> <li>・学・官・民ともに、世の中に役に立つものでも、すぐに必要がないものに取り組む余裕のない世の中となった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海外に拡大し、外国の技術者とも共同で事業を実施して若い技術者を養成する。</li> <li>・国内においてはITを活用して土木技術及び関連する広範な学問分野の土木技術シンクタンクを設立し、土木学会が認定する一定の技術レベルの技術者であれば具体的にシンクタンクに保存されている膨大な情報を活用して実務的に土木技術の利用が可能にする。</li> </ul>	182
	BigProjectの枯渇		(名称のとおり)	<p>既設の維持や小規模の新規案件だけでは、土木業界に新技術のニーズを見いだすことも、開発することも、そして、若い人材を確保することも困難 ひいては既設の維持すらも難しくなる恐れがある。</p>	<p>(土木学会が中心となって)官民あげて総合的な対策を考えるべき時期が来ているのではないかと。単なる「対策」は思いつかない。</p>	183

調査票(1)「技調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：教育

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
		教育	送られてきた記入例のうち、「若年技術者への教育」、「官庁技術者の技術力低下」、「建設コンサルタント設計業務における瑕疵」に興味があった。 いずれもよく考えた記入例と思う。 要は改革を実行する力が問題である。	公共工事の減少により、急速に、土木界、土木技術者の元気がなくなっている。	もう少し、いきつもらないと、改革が進まないかもしれない。	166

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：研究

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
	調査・研究を支える観測技術の維持・継承	研究	調査・研究のためには、その現象を観測し、数値化して計測することが必要である。その技術はじゅっらい、先輩から後輩へと継承されてきたが、後継者不足、地味な学問に関心を示さない先輩、後輩とも数多くの業務をかかえ時間がない。等の理由で外注化されている。しかし自ら計測すること無しでは研究者は育たない。	研究所に入ってくる研究者の絶対数が不足している。 業務量が増大している。また、内容についての評価が厳しくなっているため、基礎的な技術に関心を示す時間がない。	研究所への配属者数を増大させる。 (実体としてはなかなか困難) 発注者及び研究所から、研究者に、一定時間自ら計測することを義務づけ、現象を自らの目で確認することのおもしろさを認識させる。	185
	土木に研究開発の振興		建設業における労働従事者数は685-632万人(1997ピーク値・2001)と全労働従事者6700万人の10%を占めているのに対して、研究本務者は14800人と7800人(1998から1999で激減、670万人に対して0.22%と0.12%)で、全研究本務者75万人(1.1%)に対して著しく少ない。またこれを金額で見ると79-66.6兆円(1995-2000)の建設投資額に対して、2262と1767億円(1997から1998に急減、70兆円に対して0.32%と0.25%)で、国民総所得520兆円に対する研究開発費16兆円3.3%(内全産業10.8兆円2.1%、ただし売上高に対しては3.18%、内3.2兆円0.6%は大学)(以上1998年度)に対して著しく小さい。	日本がその国土で支持できる人口は4000-4500万人であり、その他8000万は否応なしに国際環境の中で生存を計らなければならない。土木の分野においても、他国に勝る技術の発展が至上命題であり、その研究開発の早急なる発展が図られるべきである。 参考:佐藤吉彦“組織の知的活動と土木における研究開発”土木学会第58回年次学術講演会SS1-004(H15.9)	1.現状の認識と意識改革。 2.研究要員の充実 3.戦略テーマの設定 4.公的資金と民間資金の確保 5.海外における競争への積極的参加	186

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：分類不可

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
	技術者の独立性の確保、判断を重視する体制を確立しておくことによって、技術者の存在価値と信頼性を保つための方策が必要	技術および技術者の信頼の確保	<p>1. かつて、土木業務のすべては、施主が責任を持って計画・設計・施工管理をおこなってきた。</p> <p>2. 近年は、業務の外注化と高度化が進んで、施主側が技術的判断が難しいのが現状である。</p> <p>3. この結果、折角建設コンサルタントが立派な報告書を作成したとしても、技術的要因以外の要素で方針が決められてしまったり、あらかじめ、技術的な判断に基づかない報告書が作成される恐れがある。</p> <p>4. この結果、業務の効果が限定されたり、安全性・経済性に疑問が出てくるとともに、技術者や技術に対する信頼性が失われてくる傾向がある。</p>	<p>1. 発注者と建設コンサルタントの責任の分界点が不明確</p> <p>2. 仕様書・契約書を尊重する風土がない。</p> <p>3. 発注者ができないから発注する、あるいは、発注者はできなくてもいいという風潮があって、技術向上を怠る傾向がある</p> <p>4. 発注者側がコンサルタントを尊敬していないし、コンサルタントは受注のため自己主張ができない。</p>	<p>1. 発注者側に異論があると思う。</p> <p>2. 大変難しい課題なので、すぐ効果が上がるような対策はないようにも思う。</p> <p>3. いろいろな機会に課題として取り上げて頂くだけで進歩であると思う。</p> <p>4. 発注仕様書で責任範囲を明確にして、契約書を尊重するという風土を作ること、契約書・仕様書・議事録はいつでも公開できるように整備しておくこと。</p> <p>5. 発注者側も、学会・研究発表会・学会誌への論文の投稿に心掛け、技術の向上に勤めること。</p> <p>6. コンサルタントは技術者としてプライドを持つこと。</p>	149
	公共工事における不正行為の再発防止について		<p>技術力の維持・継承の課題よりも重大な課題について述べる。</p> <p>手抜きやごまかしなどの不正行為は一向に止まない。加えて財政難による公共工事の抑制が受注獲得競争をいっそう激化させ、採算を無視した低価格受注が横行し、更なる不正行為を誘発する。不正行為は品質の悪い不良構造物をつくる。今、勇断を振って不正行為・不良工事掌の再生産を断ち切らない限り、税金の無駄遣いが止むことはないし、世間が建設業界(土木技術者を含む)の主張と社会的地位の向上を認める日もこないだろう。</p>	<p>建設および建設関連企業と技術者の数が過剰である。</p> <p>政治家や有力者の中間搾取(常態化)が純工事費を半減させる。</p> <p>企業・個人とも資格取得が容易である。</p> <p>不正行為に対する罰則が軽い。</p>	<p>不正行為をした企業に対する罰則の強化</p> <p>土木系学生数・資格試験合格者数の大幅削減</p> <p>建設業者登録要件の大幅強化</p> <p>建設関係公務員数の削減</p>	150
	建設業のイメージアップによる人材確保		<p>近年、建設業に対する社会のイメージダウンにより、建設業における若手社員の減少も顕著に見られる。そのため、優秀な人材が集まらず、技術力の低下や技術の継承が困難になることが懸念される。</p>	<p>・高速道路等の公共事業や談合などに対する国民の感情が悪化。</p> <p>・建設業に魅力がない。</p> <p>・技術力の評価が十分行われていない。</p>	<p>1. 自然再生(環境)事業によるイメージアップ</p> <p>2. 技術者待遇の改善、技術者評価の向上</p> <p>3. マスメディアによる活動内容の宣伝</p>	153

調査票(1)「技術力の維持・継承の課題と対策」取り纏め表

分野：分類不可

課題の大分類	課題の名称	分類	内容	背景	対策	No.
	土木工学の総合力		<ul style="list-style-type: none"> <li>・土木技術者の総合性についての社会的認識の復活</li> <li>・土木工学の社会貢献、国際貢献における産・学・官連携の復元</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土木技術者は、国土交通行政の中枢にも位置を占めているものの、今後、相対的な地位の低下を懸念</li> <li>・受注体質に依存する「産」、組織・名称改編等により「土木」が薄れる「学」、技術離れの傾向の「官」、土木界全体の連携力の低下を懸念</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土木技術の総合性を立証する社会・経済構造の理解力、プロジェクト企画提案力、マネジメント力、要素技術展開力のそれぞれについて、育成・強化、実践するための産・学・官の役割分担・連携のありかたの見直しと必要な人材交流</li> <li>・産・学・官連携がモデル的であったプロジェクトの発掘とプロバガンダ</li> <li>・「環境」に代えて、土木工学の総合性を適確に表現する副称的用語の選定と社会的定着</li> </ul>	156
	「土木」の魅力を取り戻すために...	(総合)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・わが国の技術立国としての伝統を守り、土木技術の分野で十分国際競争力のある技術(例えば、高速鉄道、長大橋梁、都市土木など)をアピールし、これらを輸出できるように環境づくりを目指す。</li> <li>・国民生活をより豊かにするプロジェクトを提案し、対話できるようなシステムを構築する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・業界も学会もshrink状響にあり、大学から「土木工学」の名称が消えつつある。負のイメージばかりが蔓延し残念な状態である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・メディアを積極的に利用し、広く国民(特に青少年)に「土木」の魅力を訴える。</li> <li>・bigprojectを提案しその実現方法について公開討論する。(例えば、“地球温暖化にブレーキを・・・”とか“瀬戸内海の水質を100年前に戻すには・・・”といったテーマは如何か)</li> </ul>	176
		総合		<ul style="list-style-type: none"> <li>・フィールドの減少</li> <li>・業務の細分化とアウトソーシング</li> <li>・処遇の劣化(相対的)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 海外での開発、国内での維持改良技術</li> <li>2. 一貫生産の技術直営工事(教官)の段取り、技能工の育成、処遇</li> <li>3. 技術者のマネジメント力をつける教育、OJT</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>・金が金を生む社会システムの改善</li> </ul>	179