

21世紀の土木技術者の役割＝“キーワードは『安全』『自然』『信頼』『エネルギー』”＝

電源開発株式会社 フェロー会員 有賀 義明

1. はじめに

自然、政治、経済、社会など、国内外の様々な局面で変化への適切な対応が強く求められている。このような変動期には、時代と社会の要請に応じて的確に変化しなければならない側面と、時代や社会が変わろうとも変化してはいけない側面との調和的両立が重要である。ここでは、電力エネルギー分野の視点から 21 世紀の土木技術者の役割について私見を記述した。

2. 21 世紀の課題

人類と地球が抱える 21 世紀の代表的な課題を表-1 に示す。これらの課題は、いずれも安全と安心に係わる点で共通点がある。土木技術の大きな特徴のひとつは、自然との係わりが非常に密接であることであり、表-1 の自然災害と地球環境に関しては、土木技術者が、果たすべき役割は非常に大きい。

表-1 21 世紀の人類と地球の課題

項 目	概 要
人口増加	アジアやアフリカでの急激な人口増加
食糧不足	人口増加や異常気象に伴う食糧危機
新型疫病	新型疫病等の流行
戦争・テロ	民族対立、宗教対立、富と貧困
自然災害	地震・津波、火山、地すべり、洪水等
地球環境	地球温暖化、森林伐採、砂漠化等

3. 21 世紀の土木技術の動向

20 世紀と 21 世紀を対比する形で、電力分野における土木技術の動向をまとめてみた結果を表-2 に示す。

表-2 21 世紀の電力土木技術の動向

項 目	20 世紀	21 世紀
電源規模	大規模集中型から	多極分散型へ
	基幹産業型から	個別型へ
発電様式	環境負荷型から (燃焼型から)	自然適合型へ (自然型へ)
立地形式	地上立地から	地下立地へ
		海洋立地へ
要素技術	開発する技術から	維持する技術へ
	建設する技術から	解体する技術へ
技術体系	個々の要素技術から	技術の複合化へ
	ハード面の開発から	ソフト面の開発へ
価値観	建設時の経済性から	全寿命の経済性へ
	短期の安全性から	長期の安全性へ

これらの中で重要と思われる事項は、第一に“開発/

建設する技術”から“維持/解体する技術”へのシフト、第二に“ハード面の技術”から“ソフト面の技術”及び“技術の複合化”へのシフト、第三に“短期的視野”から“長期的視野へ”の思考法のシフトである。

4. 『自然』『安全』『信頼』『エネルギー』

これからの人類と地球の課題や世界の趨勢を念頭に置くと、21 世紀の土木技術者の役割を示唆する重要なキーワードとして、『自然』、『安全』、『信頼』、『エネルギー』の 4 つを挙げることができる。これらは、(1) 失う時は一瞬にして失われるが、保持するには多くの時間と労力が必要なこと、(2) 一旦失われた時には回復が非常に難しいこと、(3) 在って当たり前と錯覚されることが多いため、平時にはその重要性が正に認識されにくいこと、(4) 有事に、失われてはじめてその重要性が再認識されるという、共通の特性がある。

表-3 21 世紀の基本キーワード

基本キーワード
『自然』『安全』『信頼』『エネルギー』
◎自然・環境を無視しては生き残れない
◎安全・安心を無視しては生き残れない
◎信頼・信頼性を無視しては生き残れない
◎エネルギーなくしては生き残れない

『自然』は、広く自然と環境に関する事項であり、地球環境（温暖化、CO₂、森林伐採、砂漠化、オゾン層等）、自然生態系（動物、植物等）、地域環境（都市域の熱汚染、大気汚染、湖沼海域の水質汚染、土壌/地下水汚染等）等の技術課題が山積している。

『安全』に関しては、テロや犯罪に対する安全、水や食糧に関する安全、エイズやエボラ出血熱に代表される新しい疫病、口蹄疫や狂牛病のように食糧の安全を脅かす疫病、炭素菌のような細菌テロなど、21 世紀における安全・安心に対する心理的不安を増幅させる材料が非常に多い。これらに加えて、世界有数の地震国である我が国では、地震に対する安全の確保の問題は、21 世紀の非常に重要な技術課題である。21 世紀には、東海地震（M8 級）、南関東地震（M7.9：関東地震再来）、南海地震（M8 級）、東南海地震（M8 級）等、数多くの大地震の発生が想定されている。1923 年の関東地震の被害額は、当時の国家予算の 1.4 年分と推定されており、1995 年の兵庫県南部地震の被害額は約 9.9 兆円であった。また、南関東地震に関しては、被害額 80 兆円～120 兆円と想定されている。世界で

キーワード：土木技術者、自然、安全、信頼、エネルギー

連絡先（〒104-8165 東京都中央区銀座 6-15-1、TEL：03-3546-2211、FAX：03-3546-1685）

は、1975年から1999年までの25年間に発生した自然災害による総死者数は約150万人、総被害額は約120兆円と報告されている。これまで、我が国では、安全は無料で提供されてきたが、これからは、安全と安心は自己責任の問題として確保すべきものになって行くものと予想される。21世紀の安全・防災は、我が国の安定的存続に必要不可欠な要件である。

『信頼』は、国、企業、個人の、いずれのレベルでも、継続的存続に必要不可欠な要件である。信頼の構築には、地道な努力と長い時間が必要であるが、失うのは一瞬である。JCO 東海事業所臨界事故（1999）、米国エンロン社倒産（2001）、雪印食品解散（2002）等の現象は、その本質に遡れば、結局は『安全』や『信頼』よりも、目先の『経済性』や『収益』を偏重したために発生した結果である。

5. 21世紀の土木技術者に求められる要件

21世紀の土木技術者に求められる要件として重要と考えられる事項を表-4に記す。時間的には歴史的な視点から、空間的には地球的な視野から、物事の本質に立ち戻り、本物を築き上げる能力が大切である。

表-4 21世紀の土木技術者に求められる資質

項目	求められる資質・能力
歴史観 歴史的 視点	・100年、200年という超長期的視点から経済性や安全性を評価/考察できる能力 ・古今東西を問わない普遍的な思考法
提案力 発想力	・これまでは、決定された事業を円滑に遂行する能力が重宝されたが、今後は、世の中に必要で役立つものを能動的に提案明示し、それを具体化できる能力が重要。
倫理観	・物事の善悪、良否を正しく判断して行動できる能力
技術力	・タイムリーに正しい方向に物事を動かすことができる能力 ・特化した個性ある技術
創造力 知 恵	・21世紀に懸念される課題のひとつに技術の形骸化/空洞化が考えられる。 ・経験を補完し、技術の形骸化/空洞化を防止するためには、創造力と知恵が重要。

6. 目指すは“社会的善玉菌”

収益向上だけを追求するならば、安く仕入れて高く売る、品質を下げて高く売るという発想になり、結果的には、安全も信頼も切り捨てて、消滅してゆくという末路を歩むことになる。このような形態を、ここでは、“社会的悪玉菌”と表現する。これに対して、質の良い技術サービスを適正な報酬で提供し、世の中に貢献しながら信頼を得て発展して行く形態を“社会的善玉菌”と表現する。21世紀の土木技術者が目指すべきは、この“社会的善玉菌”である。医療や年金等に関する漠然とした心理的不安感から発生し拡大しつつ

ある、昨今の経済不況下では、どうしても目先の収益力の向上に関心が遍在し、収益性に偏った価値観に陥りがちであるが、こうした偏った価値観・思考法は、結局は、モラルハザードの原因になり、新たな社会悪を派生させることになる。社会経済情勢が厳しい状況であっても、モラルハザードに帰結しない健全な価値観と発想と持ち、的確な判断を積み重ねてゆくことが大切である。適正な心理的ゆとりと知的あそびのある思考法を保持することが必要である。

7. 土木技術者の活躍分野

21世紀の土木技術者は、これまでの地盤工学、構造工学、コンクリート工学、河川工学、海岸工学、地震工学、環境工学等々のコア技術を基盤として、安全/防災サービス、環境サービス、資源化サービス、維持管理サービス、自然エネルギーサービスなど、地球に社会に人に役立つ技術サービスを提供する技術者として活躍して行くことが望まれる。21世紀の土木技術者の主な活躍分野を表-5に示す。

表-5 土木技術者のビジネス分野

項目	内 容
安全/防災 サービス	・リスク評価、リスクマネジメント ・設備診断・補強・改修、・防災/減災
環 境 サービス	・土壌/地下水浄化、・自然環境保全（動物、植物）、・砂漠緑化/森林再生
資源化 サービス	・建設副産物の資源化 ・ゴミ/廃材のリサイクル
維持管理 サービス	・延命化/長寿命技術 ・再利用/再開発技術、・解体技術
自然エナジ サービス	・風力、太陽熱、地熱、波力、潮力、潮位差 ・可搬型超小型水力、家庭用小型風力
国土活用 サービス	・地下利用（原子力地下立地、燃料貯蔵） ・沿岸/洋上利用（廃棄物最終処分場）
食 糧 サービス	・植物や魚類の養殖 ・天然水・自然水

8. あとがき

土木技術者がこれからも継続的に社会貢献を行って行くためには、安全で快適な社会を維持し向上させるために役に立つ技術的サービスをタイムリーに世の中に提供してゆくことが必要である。そのためには、これからの地球や社会や市民にとって何が重要で何が必要であるかを的確に察知できる感受性と柔軟性、いつの時代でもどんな地域でも通用する普遍的な価値観と発想、物事の善悪や良否を適正に見極めることができる倫理観と判断力が必要である。土木構造物は、時代を超えて長期間存在し続けることができる点に大きな特徴がある。したがって、時を超える技術、本質を極めた技術、歴史の審判に耐える技術、これらが、21世紀の土木技術者の目標ではないだろうか。