

# コンクリート構造物への懸念に対する見解

社団法人プレストレストコンクリート技術協会  
理 事 会

社会基盤を構成しているコンクリートあるいは個人の資産を形づくっているコンクリートは人類の優れた発明の一つとしてその役割を果たしてきた。しかしながら昨今、一部のコンクリートに不具合が生じ、新聞、TVなどで問題が大きく取り上げられている。「コンクリートが危ない」と題する新書版も書店に出回り話題になっている。

新幹線走行時にトンネルのライニングからコンクリート片が落下し、車両を破損させた。乗客が無事であったことは不幸中の幸いであった。このような事故は絶対に避けなければならないことである。これを機にトンネルのコンクリートを点検した結果、補修が緊急に施された箇所も多く見られた。

メディアでコンクリートの問題に関する話題が現在のようにしばしば取り上げられることは過去にないことであり、メディアの報道内容に関しコンクリート技術者は多大の関心を寄せている。

一方、プレストレストコンクリートは合理的な構造形式として着実に社会基盤の整備に貢献してきたが、その要であるPC鋼材の耐久性に関して不都合が生じた例があり、世界的にこの問題に関する検討が行われている。

公共施設を構成する構造や材料で不都合が生じているのはコンクリートを用いた構造物のみでは決してなく、鋼橋や原子力発電所における疲労亀裂、高力ボルトの破損、道路橋の照明柱の折損、建物の採光ガラスブロックの破損落下等、長年の供用による劣化の進行は多くの人工物で見られるし、山岳地帯では斜面の岩石が風化して落石が生ずる場合が見られる。また、大地震の際には多くの構造物の倒壊や損傷が生じ人的被害を生じている。

一般に、不都合や事故が発生すればその原因が究明され場合によっては責任が追及される。メディアがこれらを取り上げるのは社会に対してこれらの事象の報告が重要であると判断されるからであり、その広報としての役割は極めて大きい。この場合、メディアは事の次第をできるだけ正確に伝えることが必要であり、そのためには多くの情報を可能な限り正しく解釈して分析することが大切である。また、事象の当事者でない当該分野の専門技術者はメディアの情報を単に受け入れるだけでなく、自己の技術レベルの向上のために関連する問題点を把握して情報の内容を独自に分析することが必要であろう。また、専門誌において詳細に事の次第と分析結果を専門家の立場から掲載すべきであろう。そこで、当理事会では昨今のコンクリートに関する世間での関心の高まりを機に事の重要性を認識して当協会の会員各位に理事会としての見解をまとめることとしたのである。この見解をベースとして会員各位がコンクリート構造物の社会的な役割とPC技術者としての認識について議論が深められることを願うものである。

以下に、コンクリート技術に関する現状でのポイントを列挙する。

- (1) コンクリートは常温常圧で所要の構造材料となる極めてユニークなものであり、したがって手軽にどこでも造ることができる。それゆえ逆に欠陥を生ずる可能性を内在している。
- (2) コンクリートは地球上の至る所で用いられており、重く、そしてあまり鋭敏でない材料として認識されており、長期にわたって耐久的であると考えられてきた。しかしながら、その裏づけとなっている技術や学術については専門家以外にはほとんど知られていない。
- (3) コンクリート技術は他の技術と同じく、決して学術的に完全に解明されているわけではなく、技術的な経験の積重ねとそれを支援する学術的研究成果によって形成されている実用的な技術である。ま

---

た、極めて大量に用いられているため、セメントや骨材等の素材は時代時代の経済や環境問題等の影響を著しく受けることとなり、常に技術的、学術的な検討が必要とされる。

- (4) コンクリートは鉄筋やPC鋼材と結合されて優れた構造物を形づくることができる。この場合、鋼材の腐食や劣化を防ぐことが極めて重要な点であり、これに関する研究や技術開発が一層進められる必要がある。
- (5) コンクリート構造物は他の工業製品と異なり、その耐久性に関する性能を把握するには長年月を要する。コンクリート工事は一般に市場の経済行為によって実施されるが、その時点でコンクリートの長期的な品質を正確に判定することは容易でない。
- (6) コンクリートは、人造石として石造の構造に類似していることから堅固な構造物として好まれており、かつ経済原理に基づいて選択され広く世界中で用いられている。経済原理に基づいているということは、その品質が前項の理由で即座に評価できないことから、要求される品質を求めることが必ずしも容易でないことを意味する。
- (7) コンクリートに関する研究は種々の機関の研究所や大学等の研究室で一般に独立して行われている。研究者や技術者は学協会の活動を通じて研究成果や技術開発について交流している。
- (8) 学協会ではコンクリートに関する最新の情報に基づいて設計施工の基準を示している。また、近年は維持管理や補修補強に関する基準化も行われている。当協会では、PC技士の資格制度を平成5年に設け、以来今日まで技術者の養成を通してPC技術の向上とPC構造物の性能向上を目指してきた。
- (9) コンクリート技術に関する国際的な交流は盛んであるが、わが国のコンクリート技術は必ずしも諸外国のそれと同一ではない。

以上のようなコンクリート技術に関する状況のもとで大多数のコンクリート構造物は大過なくその役割を果たしてきた。しかしながら、時代は急速に変化しており、今後コンクリート構造物が一層社会で信頼されその役割を果たしていくには、次のような方策を強力に進めることが肝要と思われる。

- (a) コンクリート構造物の設計施工時に長期的な品質に関する技術を優先し、建設時の経済原理のみを優先させないようにする。
- (b) コンクリートに対する要求性能を明確にし、それに対応した厳格な品質管理を行う。
- (c) 時代に応じた維持管理技術を確立し、コンクリートに内在する可能性のある欠陥に対して事前にこれに備え事故の生じないように全力を尽くす。
- (d) 社会の最も重要な社会基盤を構築するコンクリート、鉄筋コンクリートおよびプレストレストコンクリートあるいは複合構造に関し、総合的な研究所を設立して研究や技術開発を合理的に進め時代の要望に率先して応えるようにする。
- (e) コンクリート技術に関する国際交流を大いに進め諸外国の優れた技術を積極的に評価し、それらを参考にするとともにわが国の経験や実績および技術開発や研究成果を世界に示しコンクリート技術を通じて国際的な貢献を図る。fib（国際構造コンクリート連合）を通じた活動が極めて有効であると考えられる。

以上をもって、昨今のコンクリート技術に関する社会での関心の高まりに関するPC技術協会理事会としての見解とする。また、ここで掲げた方策(a)~(e)に沿って当協会の活動を一層進めることとしたい。

この見解にご賛同を賜れば幸いであるが、ご批判やご意見を歓迎する次第である。

平成11年9月

# Our Views on Recent Social Anxiety about Concrete Structures

Japan Prestressed Concrete Engineering Association  
Board of Directors

Concrete as a material that forms infrastructure of society and properties of individuals, is a superior invention by human beings, and has long served its role. However, issues have been made by newspapers and televisions lately regarding some incidents of distress in concrete. A book of which the title implies in translation "Concrete is endangered" was published and became a topic of general public.

A block of concrete in tunnel lining fell on shinkansen train and damaged several cars. Fortunately, nobody was injured. This kind of accident should absolutely be prevented. A thorough investigation was conducted of concrete in tunnels, and repairs have been made in some places.

Topics on concrete are now frequently discussed on mass media, which is a trend that did not occur in the past, and concrete engineers are paying great attention to the contents of the reports by media.

Prestressed concrete has contributed steadily to build infrastructure as a rational structural form, but there have been cases where durability was found impaired of prestressing steel that is vital to prestressed concrete, of which problem being studied all over the world.

Distresses have been found to occur not only in concrete but also in many other industrial and natural materials, such as, fatigue cracking in steel bridges and nuclear power stations, fracture of high-tension bolts, breakage of lamp posts along highways, fracture of glass blocks in skylight of buildings, which are all due to progress of deterioration of artificial materials in a long term service, or, in mountainous areas, stones fell down due to weathering of the solid rocks in slopes.

In strong earthquakes structures fall or are damaged taking toll of deaths and injuries.

When abnormal situations or accidents occur, the causes are investigated and in some cases blames are directed to those who are claimed to bear responsibilities. Media take on those incidents because reports of the phenomena are considered important, and their role as public announcement is extremely grave. In such cases, it is necessary that media report as accurate as should be, and in that effect, it is important that each bit of a large amount of information be understood correctly and analyzed properly.

On the part of expert engineers in the subject, they should not simply accept information from media but rather should identify the problems and try their original analyses, which could benefit enhancing their engineering expertise.

Technical journals should report the incidents and results of analyses based on professional expertise.

Rise of the interest in concretes among general public is an indication of graveness of the matter and urged us to convey our views to each member of our association.

Each member of the association is requested to examine and discuss the social role of prestressed concrete structures and ones perception as a prestressed concrete engineer, and for that discussion it is hoped that following views serve as a reference.

Some of the points regarding current state of concrete technology are as follow.

- (1) Concrete is very unique in that it is a structural material of required performance that can be produced under ambient temperature and pressure, and hence, concrete has advantage that it can be made easily and anywhere. That advantage is at the same time disadvantage in that the process in which concrete is made possesses possibility to cause defects.
- (2) Concrete is used everywhere on the earth, and is recognized as heavy and inert material, and as durable for a long time. Nevertheless, technology for making and science for explaining the nature of concrete are hardly known except to experts.

- 
- (3) Concrete technology, like technology in some other areas, has not been thoroughly investigated by science. It is practical technology composed of accumulation of technological experiences some of which are verified by scientific research. Evaluation of technology and science for concrete is constantly necessary, since the ingredients of concrete such as cements and aggregates are affected a great deal by economy and environmental issues of the time because they are used in great quantity.
  - (4) Concrete can be used to produce superior structures by combining it with reinforcing steel and prestressing steel. In this case, prevention of corrosion and related deterioration is extremely important, and it is necessary to promote research and technological development to that end.
  - (5) A long time is needed to fully understand durability of concrete unlike other industrial materials. Execution of construction work of concrete takes account of economy governed by market, and at the time of execution, it is not easy to judge long term quality of concrete.
  - (6) Concrete is considered as a preferred solid construction material for their similarity to stone, and is used all over the world and based on economy. The fact that concrete is made based on economy makes it sometimes difficult to obtain required quality, since the quality cannot be fully assessed at the time of construction because of the reason stated in the previous clause.
  - (7) Research on concretes is conducted at various research institutes and universities individually. Researchers and engineers exchange their results of research and development through activities of academic and engineering societies.
  - (8) In academic and engineering societies, standards are set for design and construction practice based on the latest information. Recently, standardization of maintenance, rehabilitation and retrofitting of structures is also made. In our association, certificating the qualification of prestressed concrete engineers has been implemented since 1993 aiming at improving quality of prestressed concrete structures through enhancing expertise of engineers.
  - (9) International exchange of concrete technology is active, but concrete technology of our country is not necessarily same as that of other countries.

Under the circumstances of concrete technology as stated above, a great majority of concrete structures have been serving their role without grave problems. However, as the time is changing rapidly, certain measures should be promoted vigorously in order for concrete structures to fulfill their roles and meet the trust of our society.

- (a) Priority should be given to the technology to achieve long term quality of concrete structures and economy should not be considered the first priority in the process of design and construction.
- (b) Required performance for concretes should be clearly stated, and rigorous quality control should be executed.
- (c) Technology for maintenance best conceivable at the time should be established, and preparation to prevent accidents should be made against potentials of defects.
- (d) A research institute should be founded to conduct, extensively and rationally, research and development for concretes, reinforced and prestressed concrete, and composite structures, in order for the state of the practice to be ahead of the demand of the times.
- (e) International exchange should be enhanced to assess and learn from superior technology abroad, and alternately contribution should be made internationally by presenting experiences, accomplishments and results of research and development of our country to the world. Activities through fib ( *fédération internationale du béton*) are considered very effective to that effect.

Those are the views of the Board of the Directors of the Japan Prestressed Concrete Engineering Association regarding recent social anxiety about concrete technology.

We wish to further activities of our association according to the thoughts expressed in the clauses (a) through (e) above.

We will be pleased if the readers share our views, but we will as well welcome and reflect on criticisms and opinions by them.

(Translated from Japanese original)