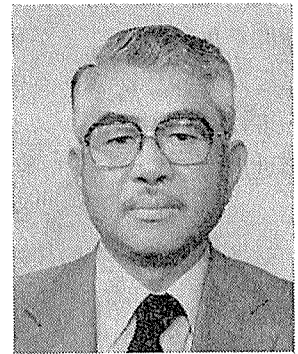


1989 年の年頭にあって

六 車 熙*



昨年は貿易摩擦による諸外国の締付けが一段と厳しくなり、国内景気の回復に政府の内需拡大政策の一環として公共投資が大幅に増大された。その結果、建設業界にとっては久しぶりの好況となり、忙しい年末となった。円高の続く限り今年も貿易摩擦の解消は望めず、したがって、去年の好況がいつまで続くか予断は許されない。今年も去年の景気が続いてもらいたいものだ。

筆者は、今年が技術革新の時代であって欲しいと願っている。その兆しは既にここ 2, 3 年のコンクリート工学およびコンクリート系構造工学の発展に見られる。その一つに高強度コンクリートの発達がある。その原動力の一つは高性能減水剤の実用化である。これによってワーカビリティを損なうことなくコンクリートの水セメント比を大幅に低減でき、圧縮強度 70 MPa 程度までのコンクリートであれば、容易に得ることができるようになった。さらに北海石油掘削プラットフォームの建設に伴って技術開発が進められ、高性能減水剤とシリカフェームの併用により、今日では圧縮強度が 100 MPa にも達する高強度コンクリートが現場施工できるまでになっている。シリカフェームは粒径がセメント粒子の約 1/50~1/100 の球形の極微粒子で、コンクリートの流動性を増大するのに役立つ。そのため高性能減水剤と併用すると、従来、高性能減水剤だけでは困難とされていた水セメント比 25% 以下のコンクリートも製造可能となり、筆者の知るところでは、焼成ボーキサイト骨材につかかって水セメント比 14% のコンクリートで、圧縮強度 250 MPa を得ている。このようなコンクリートはもはや我々の使う建設材料としての域をでて、キャストセラミックスの範中にはいるものである。建設材料としてのコンクリートは強度で言えばせいぜい 150 MPa までであろう。100 MPa 以上の強度を持つコンクリートは超高強度コンクリートと呼ばれ、今日ではこのようなコンクリートを現場打設するための技術開発が世界の課題となっている。

コンクリートの高強度化に伴い、脆性に富む圧縮破壊の様相が構造部材への利用の際に問題となる。これを解消する手段にコンクリートの横拘束がある。コンクリートの圧縮破壊は圧縮力の作用方向とある角度をなして発生する斜め滑り線に添っての滑り破壊である。横拘束筋を配置すると、コンクリートを横方向に拘束するため、このような滑り線が発生しても滑りがおこりにくくなり、結果として圧縮破壊の発生するときの圧縮ひずみが大幅に改善される。横拘束は、単に高強度コンクリートのみならず、普通強度のコンクリートを使用した鉄筋コンクリート部材の曲げ靱性改善にも大いに役立ち、横拘束によるコンクリートの圧縮靱性改善技術の開発がなければ、昨今建設が盛んとなった鉄筋コンクリート高層建築は建設困難であったであろう。

プレストレストコンクリートでは、コンクリートはプレストレスの貯蔵タンクであり、したがって、

* 京都大学工学部教授

◇寄 書◇

使用するコンクリートの圧縮強度が高ければ高いほどプレストレスの貯蔵容量がおおきくなり、構造物の長大化、超高化、ひいては軽量化に役立つ。さらに、コンクリートの横拘束により、部材に著しい曲げ靱性を付与することが可能であり、従来、脆性に富む破壊様相を示すプレストレスコンクリートの欠点を完全に解消できるまでになっている。したがって、100 MPaあるいはそれ以上の超高強度コンクリートは、プレストレスコンクリートの新しい挑戦の分野を開くものとして、実用化へむかっている研究の進展が待たれる。

シリカフェームの使用によるコンクリートの高強度化技術は、人工軽量骨材を使用した高強度軽量コンクリートの開発をも可能にする。高強度コンクリートは一般に水セメント比の低減によって得られるものであるから、コンクリート中の単位水量はかなり少なくなる。したがって、骨材そのものの吸水量が多いと、コンクリート練混ぜ中に骨材が吸水してワーカビリティを阻害したり、また、骨材中の水分が放出されて水セメント比を増大するなど、種々の不都合がおこる。このような不都合をなくするためには、人工軽量骨材の表面を密にして、吸水量を極めて少なくすることが肝要である。このような人工軽量骨材がすでにノルウェーで開発され、100 MPaの圧縮強度の軽量コンクリートが得られている。自重の軽減の点でより長大スパンのプレストレスコンクリート橋梁の建設に威力を発揮するものと期待されている。わが国では人工軽量骨材の需要が極度に少なくなり、今日ではあまりかえりみられなくなったが、高強度コンクリート技術の発達を契機に、巨大構造物時代の幕開けをもたらすものの一つとして、その研究の再開が待たれる。

地震国では耐震設計問題を抜きにして構造物の安全性を語ることはできない。今日の耐震設計の進歩は、単に構造物の強度だけではなく、破壊に至るまでの靱性も設計の対象となっており、構造物における靱性要求値を得るのに必要な横拘束筋の量を具体的に設計できるまでに至っている。一方、地震波をフィルターによってスクリーニングして構造物に入力する地震波を緩和する免震技術や、地震波の性質を地震発生時にいち早く判断し、構造物の動的性質をこれに対処できるよう瞬時に変更して地震の影響を緩和する制震技術など、違った立場からの安全確保技術が確立されつつある。免震・制震技術は、大スパン構造に適しているプレストレスコンクリート構造物にとっては、より大規模の構造物の建設を可能にするものとして今後の発展が期待される。

従来、プレキャスト部材による組立て工法は種々開発されてきたが、プレストレス応用の組立て工法についての普及は、必ずしも満足のいく状態ではなかった。景気回復に伴い現場労働力の著しい不足が目立ちはじめた今日、これを補う手段としてプレキャスト部材の利用が考えられる。プレストレス利用の大型構造物の組立て工法の普及をはかる、またとない機会ではなからうか。

来年(1990年)はハンブルグで4年に一度の FIP Congress が開かれる。また、1993年には日本で FIP Symposium が開催の予定と聞く。日本での Symposium には技術革新の時代を開くプレストレスコンクリートの新しい進展を、ぜひ世界に披露したいと望んでいる。