ＳＵＳ鉄筋部材実用化へ

新世代ＰＣａ　篠田会長に聞く

高度経済成長期に集中的に整備されたインフラが一気に更新期を迎え、構造物の長寿命化が大きなテーマとなりつつある。こうした中、新世代ＰＣａ工業会（会長＝篠田佳男氏）は、ステンレス鉄筋（以下、ＳＵＳ鉄筋）を活用した構造部材や埋設型枠、高靭性パネルの開発を通じて、インフラの大更新時代に向けた新しい技術の提案に取組んでいる。ＳＵＳ鉄筋部材の開発状況やコンクリート製品業界の先行きについて篠田会長に話を聞いた。

●ＳＵＳ鉄筋の活用でコンクリート神話が復活する

――　初めに、ＳＵＳ鉄筋を使用した部材の開発状況はどのようになっていますか。

篠田　新世代ＰＣａ工業会を中心に継続的に進めている。横浜埠頭におけるケーブルトラフの使用実績など従来のＲＣ構造では不可能な領域を開拓することができた。昨年は、「地域貢献型コンクリートメンテナンス工法の開発・普及拡大」として国交省の「建設企業の連携によるフロンティア事業」にも採択された。

連携体は会津土建（本社、福島県会津若松市、社長＝菅家洋一郎氏）・渡辺組（本社、福島県いわき市、社長＝渡辺弘氏）に日本コンクリート技術を加えた３社。さらに新世代ＰＣａ工業会の会員社で福島県内に工場がある新和コンクリート工業（本社、新潟県南魚沼市、社長＝松浦繁氏）・東京セメント工業（本社、東京都八王子市、社長＝井上重平氏）の２社、そして学界からは長岡技術科学大学の丸山久一教授と早稲田大学の清宮理教授が参画して進めている。

これまでに埋設型枠・高靭性パネル・高強度部材を開発し、埋設型枠・高靭性パネルについては基礎実験を終了して実用化段階を迎えている。また高強度部材は早稲田大学で載荷実験を行い性能を確認した。今後は実証試験を含めて実用化に向けた取組みを進めていくことになる。型枠や高靭性パネルはファイバーなどを使った製品が実用化されており、近々実用化できるだろう。また工業会で開発を進めているＮＤ―ＷＡＬＬ工法Ⅱとの組合わせによる展開も考えている。一方、高強度部材は橋梁の桁材への使用を想定しているが、ＳＵＳ鉄筋を重量構造物（桁材）に使用した例が無く最初の実績を作るのが大変かも知れない。

ＳＵＳ鉄筋はＲＣ構造物の鉄筋を変更するだけで長寿命構造物として設計できるのが大きな特長だ。かつてコンクリート構造部は「メンテナンスフリー」あるいは「半永久構造物」と神話のように言われていたが、１９８０年代のコンクリートクライシスを契機に状況が一変し、コンクリート構造物にもメンテナンスが求められるようになった。しかしＳＵＳ鉄筋の活用で神話が復活するかも知れない。

日本は少子高齢化時代に突入し、特に地方の市町村では高齢化と人口の減少が加速し技術者不足が懸念されている。さらに構造物の維持・管理に必要なコンクリート診断士などの資格は取得自体が非常に難しく、高度な技術が求められる。こうした背景を考えると、安全・安心社会の構築といった面からも長寿命構造物へのニーズは益々高まるだろう。当然震災復興でも質の高い長寿命構造物が求められる。その意味でＳＵＳ鉄筋を使った製品開発は時代のニーズに合致したものと言えるのではないか。

また北陸でも、地域の活性化に関する研究助成制度「塩害環境下における既存コンクリート構造物の地域立脚型維持管理システムの開発と実現」では、長岡技術科学大学の丸山先生に研究代表者になってもらい、新潟大学や長岡高専など新潟県のコンクリートの先生方全員体制で研究を進めている。

――　開発した部材の実用化に向けた見通しについて教えてください。

篠田　東京ゲートブリッジの下部工には、私が前田建設に在籍中に開発したＳＥＥＤフォーム工法（高耐久性埋設型枠）が全面的に使われている。埋設型枠工法は前田建設のＳＥＥＤフォーム工法の他、大成建設　ＩＣフォーム工法や清水建設のＡＳフォーム工法などが開発されており長年にわたり施工実績を重ねている。高靭性パネルも既に多くの工法が開発されており実績も豊富だ。これまではファイバー繊維などを補強材に使っていたが、ここにＳＵＳ鉄筋を使用すれば強度も向上するし、使用者も使いやすいのではないかと考えている。鉄筋コンクリート（ＲＣ）として設計できるメリットも大きい。

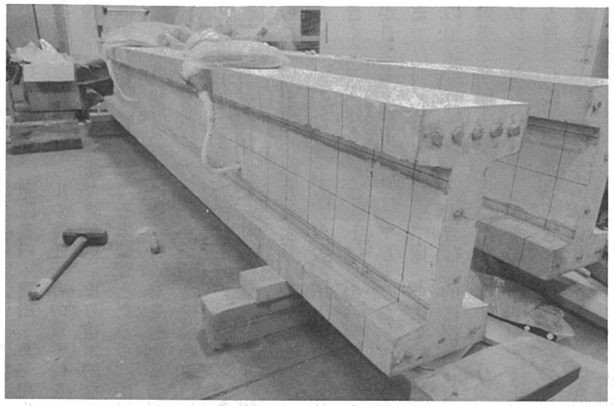
一方、橋桁の構造部材はＰＣ部材（プレストレストコンクリート）か鋼桁（Ｓ造）が主流だ。ＳＵＳ鉄筋を使ったＲＣ部材は、ＲＣ自体の実績が無いのでハードルは高い。繊維を使った超高強度コンクリート（ファイバー）も、橋梁部材の分野にはなかなか参入できずにいる。ＳＵＳ鉄筋は繊維を使った超高強度コンクリートよりも安価で、当社の試算ではＳＵＳ鉄筋を構造部材に使ってもコスト的にはＰＣ部材と同程度になることを確認している。ＰＣ部材のように特別な製造設備や技術も必要なく、地場のコンクリート製品メーカーでも簡単に製造出来るというメリットを活かせば、橋梁にも活用できるのではないか。

――　桁材への採用では何がネックになっていますか。

篠田　そもそも桁材にＲＣ（鉄筋コンクリート）を使うという発想が

無い。一昔前はＲＣ部材の桁材は珍しくなかったが、今はＲＣよりもＰＣ部材が主流になっている。ＲＣ部材はひび割れが入ると厄介なので、使用者側も敬遠してしまうのだろう。ＰＣ桁材の普及でＲＣは役目を終えてしまった印象だ。しかしＳＵＳ鉄筋は錆の心配が無いので、ひび割れが入っても問題は無い。となればＲＣ部材の復権も夢ではないのではないか。

提案する我々も、技術力やＰＲ力、情報を集めるネットワークを活用する必要がある。



ＳＵＳ鉄筋を使った桁用高強度部材

今後の課題はそれらの展開を図れるか否かにかかっている。はじめは３ｍとか５ｍ程度の小さな橋梁で実績を作りたい。そこでコスト的にもＰＣ部材と同等という試算を示し、橋梁を手掛ける地場ゼネコンなどと話を進めていきたい。当然、建設コンサルタントを巻き込んだ展開が必要だろう。

インフラ整備にコンクリートが不可欠なのは言うまでも無いし、今回の震災では「安全安心に寄与するコンクリート構造物」が再認識された。しかし例えば被災地に目を向けた時、少子高齢化が進む中、復興事業でインフラを整備してもメンテナンスに費用が掛かるというのでは困る。メンテナンスフリーであることは今後の日本にとって非常に重要な意味を持つ。今から将来に向けたコスト削減にしっかりと取組むべきだ。ＳＵＳ鉄筋を使用しても、ＬＣＣはもちろんイニシャルコストも大きなアップにはならないというシナリオを我々自身で作る必要がある。

――　ＮＤ―ＷＡＬＬ工法Ⅱの展開について教えてください。

篠田　ＮＤ―ＷＡＬＬ工法Ⅱは超遅延剤を使った温度ひび割れ抑制工法で昨年、混和剤メーカー・フローリックの協力を得て実大実験を行なった。実験を通じて、セメントメーカーや打設温度によって結果が異なるという材料的な要因が明らかになった。この実験結果を受けて、課題をクリアする超遅延剤・ＮＤリターダ（商品名）の研究開発をフローリックと進めており、その成果は今年の土木学会全国大会で発表したいと考えている。また実用化に向けて東北地整に実施工の提案を行っており、夏前にはＮＤリターダ工法として初採用になるのではないかと期待している。ＮＤ―リターダ工法には埋設型枠を使用する予定で、実施工後に埋設型枠・高じん性パネルと合わせＮＥＴＩＳ登録申請を行なうつもりだ。

昨年は中央ゼネコンやマリコン、鋼橋メーカーなど５社が共同研究に参画したが、今年度は他社からの問合せが増えており参画社は拡大するのではないか。以前開発したＮＤ―ＷＡＬＬ工法は国土交通省の直轄工事を中心に３０件以上に採用されており、ＮＤ―リターダ工法の普及に向けたハードルはそう高くは無いと考えている。

――　東北地整ではどのような物件にＮＤⅡリターダ工法が採用されますか。

篠田　ボックスカルバートと橋台の２物件を提案している。最近は壁式の橋台でも厚さ２ｍ・幅１０数ｍを越える大型の構造物が増えており、こうした大型物件で効果が期待できると考えている。

今、福島県などでは放射能に汚染された土壌の保管が課題になっており、製品メーカーが保管用容器を製品化しているが、いずれは大きな保管施設を作る必要が出てくると思う。施設は壁式構造物になると思うが、こうした施設では放射能が外部に漏れないよう壁厚を厚くする必要がある。当然、ひび割れが発生しない工法が要求され、ＮＤ―リターダ工法が優れた効果を発揮するのではないか。

●新市場を創出できなければ商品開発の意味は無い

――　新世代ＰＣａ工業会の製品開発の基本的な考え方について教えて下さい。

篠田　商品開発の狙いは新たな市場の開拓だ。その延長線上にプレキャスト比率の向上がある。これまでコンクリートが使われていなかった市場を創出できなければ意味が無い。例えば港湾に設置されるガントリークレーンのケーブルトラフは鋼製だが、これを耐久性に優れたコンクリート製品に置き換えて付加価値を上げる取組みが重要だ。ＳＵＳ鉄筋は付加価値という観点からも、大きな可能性を持つ武器だと思う。日本コンクリート技術は、ＳＵＳ鉄筋のＪＩＳ化委員会をはじめ土木学会の設計施工指針（案）の作成にも参加しているので実験結果などの情報やノウハウの蓄積は十分だ。また新世代ＰＣａ工業会には愛知製鋼や大同特殊鋼などのステンレス鉄筋メーカーも賛助会員として加入している。コンクリート製品メーカーが「プレキャスト用鉄筋が必要」とニーズを出せば、即座に対応してくれる。こうした連携が図れるのは当工業会ならではのメリットだ。コンクリート製品メーカーはフルプレキャストに拘る傾向があるが、新製品を開発するには現場や施工業者の要求を理解して提案することが重要で、一方通行の提案では成果に結びつかない。その意味でゼネコン経験者やそのネットワークとの交流は大切だ。

――　日本のプレキャスト化率は１２・８％と低調です。その原因はどこにあると思いますか。

篠田　一番の原因は、公共工事の考え方がイニシャルコストミニマムであることだ。このため現場打ちコンクリートに比べ割高なプレキャストを採用すれば、発注者は必ず会計検査院から説明を求められる。いくらプレキャストがＬＣ