

ICPICのあゆみとこれから

秋田大学 名誉教授 川上 洵

1. まえがき

ポリマーズ・イン・コンクリート委員会の定例会が第200回を迎えた。この節目を機会に、ポリマー系材料に関し、国際的な学術・技術活動行っているICPIC：International Congress on Polymers In Concreteの半世紀を振り返るとともにコンクリートのこれからを展望するものである

- Natural rubber as a modifier for concrete was patented in 1923.
- Synthetic latexes to modify concrete began in 1953.
- Widespread use of latex-modified concrete (LMC) started about 25 years later. Today it is widely used material for bridge and parking garage overlays and for other building repairs.
- Polymer concrete was used for producing architectural panels by a company in Michigan starting in 1958.
- In the mid to late 1970s before PC began to be used for overlays and repair of concrete.

図1 第1回ポリマーコンクリート国際会議(1975年・ロンドン)以前のポリマー系コンクリートの実績

2. ICPICの歴史

2.1 半世紀以前のポリマー系コンクリート

材料の歴史を5世代に分けてみる；第1世代は木材や石材など天然・自然の材料、第2世代はセラミックスや金属など焼成・精錬された材料、第3世代は樹脂やゴムなどの人工につくる合成材料であり、第4世代はコンクリート系、プラスチック系、金属系、ゴム系、木質系などの複合材料、そして第5世代は検知・判断・実行ができる知能材料である。

第3・4の世代の材料の中心にあるプラスチックの出自を尋ねると、十代田・難波共著の「材料：彰国社」によれば熱可塑性のセルロイドにある；19世紀アメリカでビリヤードが大流行し、プレイに使う球は象牙であり、その調達に難しく、高騰した。そこで1863年にメーカー側が、象牙のビリヤード球の代替の材料を求めて1万ドルの懸賞金を提示した。1869年にJ. W. ハイアットがニトロセルロースに樟脳を加えて熱可塑性のセルロイド(ピンポン玉の材料)を発明したのがプラスチックの始まりである。つづいて1910年パークランドにより熱硬化性のフェノール樹脂が発明された。

1824年にアスプジンがポルトランドセメントを発明し、以降約200年間にセメントコンクリートは建設主材料として広範囲に使用されてきた。セメントコンクリートは数多くの利点を有する反面、硬化が遅い、収縮が大きい、引張や曲げ強度が小さい、耐薬品性が劣る、水密

性の不足等、本質的な欠陥を有している。そこでポリマーを使用してより優れた品質のコンクリートをつくる取組みがはじまった(図1)。

1971年に米国でACI548委員会「Polymers in Concrete」が設立され、その主催の下にシンポジウム開催、成果もSP40(1973年)、SP58(1978年)・・・、SP278(2011年)“Frontiers in the Use of PIC”と順次公表されていく。その米国はじめソ連、西ドイツ、英国そして日本は、ポリマーコンクリート全般にわたり研究開発に取組んでいて、五大先進国といわれた。日本においては、1965年に「波木守・大濱嘉彦の共著「プラスチックコンクリート：高分子刊行会」が出版され、パイブルのような存在であった。その後20年余り、ポリマー系コンクリートは、「樹脂コンクリート」「プラスチックコンクリート」、「プラスチックコンクリート」、「ポリマーコンクリート」といういろいろな名称のもとに使われた。偏見かもしれないが、1981年チェコ・プラハの“Plastics in Material and Structural Engineering”、1984年ベルギー・リエージュの“Future for Plastics in Building and in Civil Engineering”等からすると欧州では「プラスチック」、そして米国では「ポリマー」が根付き、土木・建築材料として展開したように思われる。そのような経緯があり、現在ポリマー系コンクリートは、Concrete-Polymer Composites(C-PC)：コンクリート・ポリマー複合体に落着いている。