

プレビームの建築への適用

Practical Application of Pre-Beam for Architectural Structures

川田工業㈱建築事業部

1. はじめに

プレビームは、1951年、ベルギーのBaes博士とLipski技術の共同研究により開発されたもので、現在はベルギーを初め西ヨーロッパ諸国で、橋梁、建築梁、その他の構造物に広く使用されている。

我国でも、金沢大学工学部土木工学科教室、千葉工业大学工学部建築学教室等の協力を得て、当社が中心となりプレビームの研究開発を行ってきた。その結果、土木構造物の分野ではプレビーム桁橋として、多くの使用実績を積むに至ったが、さらにプレビームを建築構造物の梁として利用するために、その改良、実用化に現在、鋭意取組んでいる。ここではラーメン構造となる梁への利用にあたっての構造計画上の考え方、単純梁として利用した実例、プレビームを建築梁に利用する場合の利点等について紹介する。

2. 建築ラーメン梁への利用

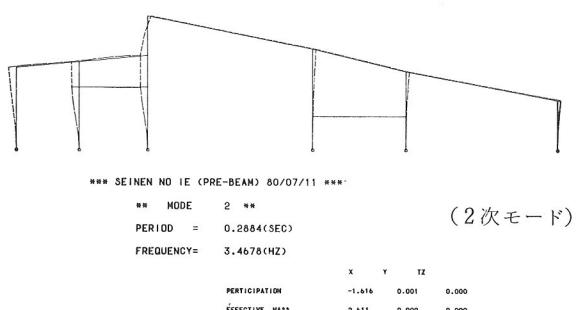
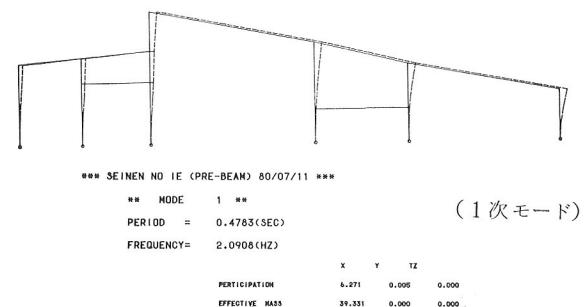
プレビーム工法はPC鋼材緊張による通常のプレストレス工法と異なり、H型鋼等の鉄骨梁に曲げモーメントを与えたまま引張側となるフランジ部分にコンクリートを打設し、コンクリートが所定の強度に達した後に曲げモーメントを解除し、フランジに溶接したズレ止めによる合成効果、あるいはフランジとコンクリートの付着効果を利用して、コンクリートにプレストレスを導入する工法である。プレビームの建築ラーメン梁への利用を考える場合、鋼桁に曲げモーメントを与える装置の兼合い等からプレビームは梁端に向かうにしたがってプレストレス力が減少していることから、地震、風荷重等によって生ずる梁端部の曲げモーメントに、そのままでは抵抗できない。しかしながら、この梁端部の曲げモーメントを大幅に減少させる対策として耐力壁の設置、core剛性の有効利用が考えられ、梁端部を鉄骨鉄筋コンクリートと考えることにより、この問題は解決できる。プレビーム中央部のプレストレス力は有効に利用できるため、大スパンを必要とする高層建築、工場、スポーツ施設、駐車場、講堂等への利用価値は非常に大きいと考えられる。

3. 建築単純梁としての利用例

「富山県立第2少年自然の家」の屋根構造に単純梁としてプレビームが用いられたので、簡単に概要を述べる。本建物は平面計画上は食堂棟、体育室、ロビー棟、宿泊棟から構成され、その建物中央部分に位置する体育室、

ロビー棟には大きな空間を必要とした。また富山県は全国有数の多雪地区で、多雪区域に指定されていることから垂直最深積雪量2.0mの雪荷重を見込んだ設計を行う必要があった。そのため、曲げ剛性が大きく死荷重を軽減できるプレビーム梁が本建物の屋根構造に使用された。

プレビーム梁は柱上で単純支持された梁となっており地震時に梁が柱から脱落する恐れもあった。そのため、耐震検討を行い、この様なことのないように支承構造強度の決定を行った。耐震検討は地震波（アメリカ、タフト市で観測されたもの）を直接入力して、その応答を解析することによって行っており、その解析により付随して得られた本建物の固有周期、モード等の振動特性を図に参考のため示した。



4. プレビームの建築梁への特質

- (1)曲げ剛性が大きいため、低い梁高で大空間をつくることが可能である。
- (2)例えば雪荷重のような積載荷重の大きな梁に使用すると有利である。
- (3)耐火性があり、耐蝕性に優れているため維持管理費が低減できる。
- (4)低騒音、低振動構造である。
- (5)作用する断面力状態に応じて、変断面とすることができる、それだけ経済的となる。
- (6)プレビーム架設後のスラブ打設時に、型枠支持のための支柱は必要なく、工期の短縮をはかる。

以上のようにプレビームを建築梁に応用した場合、種々の長所があり、今後、さらに積極的に開発を行っていきたいと考えている。