

米国での PC 適用例

PSM Construction USA, Inc. 角田隆洋

概要：米国では日本で見られないユニークな PC 適用例も多い。ここに日本とは異なる米国の PC を取り巻く事情および日本では見られない適用例を紹介する。当社が行う PC 事業とは一見関係ないと思われるものもあるが、視野を広げて紹介する。

Key Words：米国, PC 構造, スラブオングラウンド, パーキング, バリアケーブル, ティルトアップ, 石積建築, 橋梁用プレキャスト桁, スプライスガーダー

1. はじめに

いわゆる大型 PC 橋梁の分野では、米国で特に技術的にユニークな構造、革新的な構造は意外に少ない。米国では複合構造等の新構造の採用はなく、日本発のエクストラードボード橋梁がこれからいくつか見られるだろうというのが目新しい程度であり、その他の新技術および材料も海外からの輸入である場合が多い。このような近年の米国の橋梁技術の革新性のなさは一部の著名な米国技術者も嘆くほどである。ただし、それ以外の PC 分野では、日本で見られない面白い適用例も多い。ここに日本とは異なる米国の PC を取り巻く事情および日本では見られない PC 適用例を紹介する。当社が行う PC 事業とは一見関係ないと思われるものもあるが、視野を広げて紹介する。

2. 米国の PC 事情一般および日本との相違

日本ではプレテンションもポストテンションも同じ業者が扱う事が多いため、これらをプレストレスという囲いでひとまとめに扱う事が多いが、米国ではプレテンションとポストテンションを扱う業者が違ふこともあり、プレテンション、ポストテンションに分けて扱われることが多い。プレストレスはそもそも総称的な名称だが、米国ではプレテンションの意味で使われる事が多い。日本ではポストテンションをプレストレスと呼んでも違和感がないが、米国ではポストテンションはポストテンションまたは「PT(ピーティー)」と呼ばれ、プレストレスと言う事はあまりない。

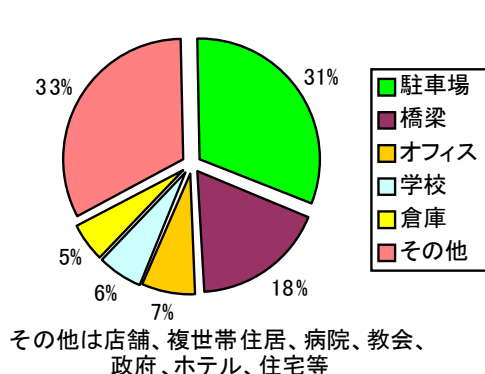
日本ではプレストレストコンクリート建設業協会ならびに技術協会が存在するが、米国ではプレテンションはプレキャスト/プレストレストコンクリート協会(Precast Prestressed Concrete Institute, 以下「PCI」という)が、ポストテンションは主にポストテンショニング協会(Post-Tensioning Institute, 以下「PTI」という)が扱う。プレテンションとポストテンションでは用途が重なる部分も多いため、米国では両者が競合する関係になることも多い。

図-1 は全米でのプレキャスト部材の適用構造の売り上げの割合を示す(プレテンションだけではなく、RC のプレキャストも含む)。図-2 は全米でのポストテンション鋼材量の使用割合を示す。

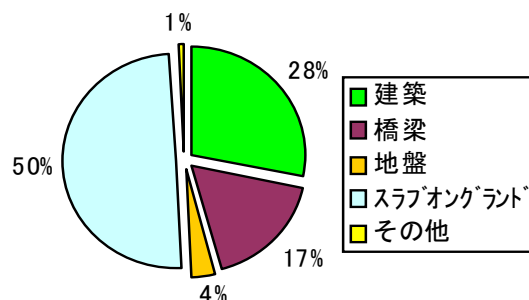
プレキャスト部材で、駐車場構造がトップにきているのが特徴的である。



角田隆洋



図－１ プレキャスト部材の用途
(売上割合)



図－２ ポストテンションの用途
(ポストテンション用鋼材量の割合)

ポストテンションでは、鋼材使用量の半分が主に住宅向けのスラブオングラウンドになっているのが非常に特徴的である。比例して PTI での扱いも住宅向けが多く、橋梁も扱うがその割合は小さく、橋梁関連で会員になっているのはサプライヤー位で、多くの大型 PC 橋梁を扱うコントラクターやエンジニア、施主は、PTI ではなく、アメリカンセグメント橋協会(American Segmental Bridge Institute, 以下「ASBI」という)に加盟している。

「セグメント橋」は日本では一般にプレキャストのセグメントを使用する橋梁を意味するが、米国ではプレキャスト部材を使うものだけでなく、場所打ち張出工法や場所打ち押出工法、移動支保工等、段階的にブロック施工していく広義な「セグメント橋」を意味する。ただし、固定支保工施工橋梁は打設が複数回に分かれるものでも「セグメント橋」の範疇には入らない。カリフォルニア州等で一般的な固定支保工施工橋梁は、施工する業者も一般的には「セグメント橋」を施工する業者とは違うが、ここ数年は固定支保工施工橋梁施工業者もセグメント橋の領域に進出してきており受注するケースも増えている。また全国規模の大きな施工会社の中には、大小様々な橋梁工事を広く扱うものもある。

このような細分化の背景には、プレストレス技術がヨーロッパから導入され展開していった際の歴史的な経緯、各州の運輸局の方針、ローカルの請負業者やプレキャスターその他関連会社や業界の指向、地域性や競合他業界との力関係、厳しい競争入札の中で勝ち残っていくための特化性があると考えられる。

日本ではコントラクターが抱えるエンジニアが施工的な解析や計算を行うのが一般だが、米国では外注のエンジニアリングコンサルタントを使うのが一般的である。日本ではコントラクターも自己をエンジニア(技術屋)として認識することも多いが、米国ではコントラクターとエンジニアは基本的には別認識である。コントラクターが抱えるエンジニアもいるが、基本的にはコントラクターは工事のマネージメントにより傾倒する。全くセグメント橋梁の経験がないローカルな請負業者が突然全米最大支間の張り出し橋梁を施工してしまう驚くようなケースもあるが、これは入札時からコンサルタントとタイアップして、基本的な施工方法・施工ステップの提案、解析・計算をコンサルタントが担当するために可能になる。

視点を変えて米国から日本の PC 事情を見てみると、一部の建築用 PC 部材や、PC ポールなどは日本でも存在するものの PC 技術協会では扱われない。これらが他の日本の「いわゆる PC 業界」で扱う PC 技術と別経路で導入、発達してきたためと思われる。

3. 日本で見られない PC 構造および部材紹介

3.1 スラブオングラウンド

日本では土間床工法と呼ぶべきか正しい名称は不明だが、床下空間を作らずコンクリートを平らに敷き詰めた直接基礎自体を床とする工法である。平坦地に適しており、住宅や中小規模の商業ならびに工業施設、テニスコートなどに適用されている。住宅であればスラブオングラウンド上に直接カーペットやフローリングなど敷き詰めることになる。前述の通り、全米で使われるポストテンション用 PC 鋼材総重量の半分以上

がスラブオングラウンドに使われており、さらにその大部分が、単世帯および複世帯住宅用に使用されている。スラブオングラウンドは PC 鋼材使用量が最も拡大している市場でもある。

スラブオングラウンドは日本でも 2×4 工法と組み合わせて使われることがあるようだが、ポストテンションを入れることはない。

1960 年代からカリフォルニアやテキサス、ルイジアナ州で、RC 構造のスラブオングラウンドでは要求を満たさない膨張性または収縮性のある土質にポストテンションが使われ始めた。テキサス、ルイジアナではリブ基礎(写真-1)が、土質が比較的良好なカリフォルニアではリブなしのフラットスラブ基礎(写真-2)が使われた。

リブ基礎は、スラブに格子状のリブが付けられており、中程度から過度の膨張性の土壌で有効で、現在では全米に渡って広く使われている。一般的に 10-13cm 厚のスラブに 3.0-4.5m 間隔でリブが配置され、0.34MPa (50psi) - 0.69MPa (100psi)の軽度のポストテンションが導入される。

フラットスラブ基礎は、比較的軽度の膨張性土壌に適用、カリフォルニア州やサウスウエスト地区(アリゾナ、ネバダ州)で使用されている。20-30cm 均等厚のスラブはリブ基礎に比べて、コンクリート体積が大きくなるが、施工は容易なため、工期、労務費が軽減されるメリットがある。

非膨張性の安定土壌でもクラック防止やコンクリート継目を極力なくしたい場合や、床の平坦性が求められるスポーツコートや倉庫、工場などにも使用されている。この場合、スラブ厚は 13cm 程度になり、0.7MPa (100psi) - 2.1MPa (300psi)程度のポストテンションが導入される。

鋼材には一般にアンボンドモノストランドが使用されるが、規模が比較的大きい商業および工業施設や耐久性が特に問題になる場合は、円形または楕円形のシースに複数のストランドを配置し緊張後グラウトするボンドストランドが使用される。



写真-1 スラブオングラウンド
(リブ基礎)



写真-2 スラブオングラウンド
(フラットスラブ基礎)

3.2 パーキング(立体駐車場)

日本では、ビル型の大型立体駐車場に PC 構造が使われたり、一部材として PC 床版等が使われることが多少あるようであるが、鉄骨構造を基本としたプレハブ式の立体駐車場が多い。また、狭小なスペースを利用した機械型の立体駐車場も多く、PC 構造は非常に少ない。

米国では、逆にコンクリート構造の立体駐車場が多く、プレテンション/プレキャスト業界とポストテンション業界が競合する形になっている。日本ではプレハブ式の立体駐車場となることが多い 5 階程度以下の構造でもこれらが使われることが多い。

プレテンション/プレキャスト構造の立体駐車場は、柱、壁、床部材をプレキャストとしており、製造が天候や季節に左右されない、高品質、現場作業の簡素化、工期短縮等のメリットがある。一方で、ジョイント(シーリング)が多く耐水性、耐久性、耐震性の弱点になることがあり、そのメンテナンスが必要であることがデメリットである。

ポストテンションの立体駐車場のメリットは、耐久性に優れメンテナンス費用が少ない、耐震性に優れる、耐火性に優れる、長支間が可能となることによりスペースの有効利用および収容台数を増やせる、フレーム構造のためプレテンション/プレキャスト構造で必要なせん断壁がいらず運転者に視界が良く破壊行為防止に寄与する、変則的な構造や曲線に対応しやすい等が挙げられる。写真-3, 4はサンフランシスコ郊外ミルブレイ市の5階建ての場所打ちポストテンション構造の例、写真-5は同じくサンフランシスコ郊外サンマテオ市の場所打ちポストテンション構造の例である。

耐震上、全プレキャスト構造では問題となる地域では、両者のメリットを合わせて、RC プレキャスト部材をポストテンションで連結する構造も増えている。サンホゼ国際空港のレンタカー用駐車場(写真-6)では、柱梁部材をプレキャストとし、ポストテンションで緊張する工法が使用されている。



写真-3 ミルブレイ立体駐車場



写真-4 ミルブレイ立体駐車場 (内部)



写真-5 サンマテオ立体駐車場



写真-6 サンホゼ国際空港レンタカー用駐車場

3.3 バリアケーブル

バリアケーブル(写真-7, 8)は PC 部材というよりも PC 鋼線そのものだが、駐車場の車両及び歩行者防護目的の防護柵である。コンクリート製の防護壁より安く、またコンクリートのように空間を視覚的に遮ることがないことが利点である。

ポストテンションは支柱間の鋼線のサグを取る程度の意味合いで導入される。ただし、緊張力が弱いとくさびに完全に定着されないため、定着方向の逆側からバックストレスが与えられる。

バリアケーブルの仕様書が PTI から出版されている。仕様書では、歩行者が墜落することのないよう、ケーブルの間隔と高さが決められている。一般的には 11 本のケーブルが 10cm 間隔で配置され最上部のケーブ

ル高さは約 1.1m となる。車両衝突荷重(エネルギー)に対して、たわみと張力が許容値以下である必要がある。

同様の構造で、高速道路の中央分離帯に使用されるメディアンバリアケーブルというものもあるが、これは PC 鋼材ではなく、ハイテンションケーブルに若干の緊張力を与えて使用されており、特許により 5 社によるシステムの独占になっている。



写真-7 バリアケーブル (1)



写真-8 バリアケーブル (2)

3.4 ポストテンション ティルトアップ

ティルトアップ工法は、建築用壁部材の製作設置方法の一つで、コンクリート床スラブ上に型枠を設置し壁パネルを水平方向に打設、それをクレーンで鉛直に立て起こして所定の位置に設置、最終的な水平方向の支持部材となる中間床や屋根が設置されるまでブレースで支えておくという工法である(写真-9, 10)。

通常の鉛直方向の型枠足場が不要となるため、安価で施工が速いというのが最大の特徴である。プレキャスト部材と比較すると、一般的に工期はプレキャスト部材を使用した方が短くなるが、プレキャスト工場からの運搬が不要で、部材を大きくとれる、部材形状の自由が効く、安価である等のメリットがある。

ティルトアップの歴史は古く 1900 年代まで遡るが、戦後クレーン車とレディーミックスコンクリートの発達により拡大し、1970～80 年代に急速に発展した。

当初は窓のない簡素な 1 階建て低層構造の倉庫等に主に採用されていたが、現在は複数階の中層構造のオフィスや商業・工業施設などにも採用されている。その施工方法から完成した建物は平坦な印象を与えかねないが、大きな窓(開口部)を設けたり、曲線パネルや埋め込み型枠、サンドブラスト等を使用し装飾的にも優れたティルトアップ建築も多い。写真-11 はカリフォルニア州パロアルト市のオフィスビルの例でガラスパネルをコーナーに取り入れることで軽快感を出している。今では全米の工業用建築の 15%、装飾壁の 15-20% はティルトアップで建設されているほど一般的な工法となっている。

日本の技術者として心配になるのは耐震性であるが、地震の多いサンフランシスコベイエリアでもティルトアップは非常に多く使われている。耐震上のポイントとなるのは壁材と屋根材の接合部分のようで、一般にはアングルやスタッドで接合する構造となっている。現行の建築基準ではこの接合構造を厳しく規定しているようだが、以前の基準で建てられた建物は接合構造が弱く耐震上問題があることが指摘されている。なお、膨張収縮に対応するため、一般的にパネル同士は接続されておらず、シーリング材等が使われているのみである。

中高層建築に採用されるに連れてパネル高も高くなり、パネル自重も大きくなる。パネル高さの最大実績は 7 階建ての駐車場に使用された 30m で、パネル重量の最大実績は 154t にもおよぶ。一般的には 20t 程度のパネルが多く使われる。

写真-12 のカリフォルニア州パロアルト市のオフィスビルは 3 階建てのティルトアップであるが、窓が大きく取られており、パネルを水平位置から鉛直方向に吊り上げるだけでも相当の自重応力がかかるため、リフトアップ作業時の応力改善のためだけにポストテンションが使用された例である。この場合 PC 鋼材は

そのまま埋め込みにされた。

ただし、ポストテンションの使用は一般的ではなく、むしろこの日本では例を見ないが米国では非常に人気のあるティルトアップ工法を紹介したいがためにポストテンションを持ち出した次第である。



写真-9 ティルトアップパネル打設前
(<http://www.constructionphotographs.com/>)



写真-10 ティルトアップパネル吊り上げ状況
(<http://www.constructionphotographs.com/>)



写真-11 ティルトアップオフィス建築例



写真-12 ティルトアップへのPC適用例

3.5 ポストテンション 石積建築

日本では見られない石工建築だが、欧米では今でも新規の構造物に採用されている。格式高く趣がある外観から、教育施設、ホテル、商業施設、中高層のアパート、邸宅から一般住宅まで広く採用されている(写真-13)。米国技術士(PE)の試験でも、構造分野に石工の設計が含まれているほどである。

れんが、コンクリートブロックのような組積材料を積み上げていく構造で、引張力、面外曲げ、面内せん断力に弱いため、補強材を鉛直方向に入れたRC構造とされるのが一般的である。RCの代わりにPCとする事でさらに強い強度を得ることが出来るし、断面を小さくできる。

PC石工はヨーロッパでは普及しているようだが、米国での構造物への使用はまだまだという状況のようである。PC石工は上記のような建築以外でもよう壁やフェンス、高速道路の遮音壁などに利用されており、こちらの実績は多いようである。写真-14のカリフォルニア州サンタクルーズ市のホーリークロス教会は、その外壁をポストテンション(ストランド)で耐震補強した例である。



写真-13 RC石積建築例



写真-14 ホーリークロス教会 PC耐震補強

3.6 橋梁用プレキャスト桁

3.6.1 プレキャスト桁タイプ(AASHTO/PCI 標準桁)

PCI の橋梁設計マニュアルによると、米国全州道路交通運輸行政官協会(American Association of State Highway and Transportation Officials, 以下「AASHTO」という)/PCI の標準プレキャストプレテンション桁が図-3のように記載されている。しかし、実際の運用は各州の運輸局に委ねられている。同じ桁タイプでも各州運輸局によって形状や寸法が若干変更された桁が標準化されることも多い。また州によっては、使用されない桁タイプがあったり、逆T桁やU桁など別の桁タイプが追加されて標準化されている場合も多くある。なお、U桁はバスタブ桁と呼ばれることも多い。

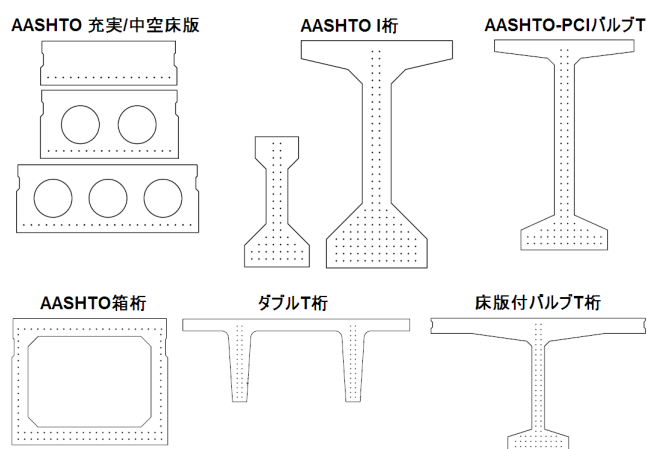


図-3 AASHTO/PCI 標準プレキャスト桁

表-1 桁タイプ毎適用支間

桁タイプ	最大支間 (m)	桁高 (m)
AASHTO 充実/中空床版	10-17m	0.3-0.5
AASHTO 箱桁	15-40m	0.7-1.1
AASHTO I桁	10-56m	0.7-1.8
AASHTO-PCI バルブ T	24-52m	1.4-1.8
床版付バルブ T	20-52m	0.9-1.7
ダブル T	8-17m	0.5-0.9

中長支間ではI桁が古くから標準的に使われてきた。しかし、一部の州で使用されてきたバルブT桁が、I桁より薄いウェブ、より扁平なフランジを持ち、I桁より桁効率が低いという認識から、標準桁に採用する州が拡大してきている。ただし、バルブT桁は美観に優れないという意見もあり、美観に優れたU桁を市街地に採用したり、バルブT桁とU桁を架設位置等の状況に応じて使い分ける州もある。U桁は桁安定性がよいが、一般にU桁の方がバルブT桁より重くなる。

図-3の床版付バルブT桁は隣り合う主桁の床版部同士を直接接触させて配置し、現場での床版間詰め作業を省略するもので、比較的新しいタイプの桁である。床版部を接触させず間詰めコンクリートを伴う場合もあるが、それでも、床版なしの主桁に対して主桁図心が上縁側に上るため鋼材の偏心量が稼げる、長支

間で問題になる横方向の形状安定性が高まるというメリットがある。一方で、当然ながら主桁重量が大きくなる、桁毎のキャンバーの違いが接続部に直接現れる等のデメリットもあり、また構造の一体性や荷重分配、床版接合部の耐久性の課題も依然として残っている。

ダブル T 桁も床版付バルブ T 桁と同様に、現場での床版間詰め作業を省略、主桁の床版部同士を接触させて配置されるが、より小支間対応用である。

床版桁および箱桁は荷重分配させるために横方向にプレストレス(多くの場合 PC 鋼棒)が導入される。

AASHTO では中間横桁が必要という認識であるが、中間横桁は荷重分配に寄与しないどころかむしろ悪影響であるとの報告もあり、施工簡略化のためであって、中間横桁を省略する州も多い。

ここで紹介したようなプレキャスト桁を使用した橋梁では、基本的に床版に横方向プレストレスを導入するということはない。

日本ではプレテンション桁は小支間用であるが、米国では長支間でもプレテンション桁が多く採用される点が非常に異なる所である。プレテンションのみの桁で桁長 55m を越えることもある。そもそも州によって、重量制限が 55t~90t、桁長 55m もの桁の運搬が可能な米国と日本とではプレキャスト桁に関する土台が大きく異なる。単純桁でも支間が長くなると、州によってはプレテンションに加えてポストテンションを導入する場合はあるが、後に紹介するスプライスガーダーに使用されるような場合でない限り、プレキャスト単純桁でポストテンションのみが採用されることはほとんどない。日本と違い、プレキャスト桁架設のコントラクターが自前でポストテンションまで扱えるわけではないということも関連している。

3.6.2 プレキャスト桁タイプ(テキサス州標準桁)

先に述べたように AASHTO が標準桁を設定しているにも関わらず、各州で独自にプレキャスト標準桁を設定するケースが多いが、ここに一例としてテキサス州のプレキャスト標準桁タイプを紹介する(図-4)。

バルブ T 桁を導入する州が増える中、テキサス州は断面効率および製作効率を上げた新型の I 桁を導入、旧 I 桁からの移行を行っている。新型 I 桁は旧 I 桁ならびに AASHTO-I 桁に比べて上下フランジが薄厚で幅広になっており、断面効率を上げるとともに、桁安定性を増している。つまり、バルブ T 桁により近い I 桁となっている。下フランジ幅を標準化する等、製作コストの低減も図っている。

米国では米国連邦道路庁 (Federal Highway Administration) の先導のもと、ここ数年橋梁の急速施工技術の導入が盛んであり、アバットや橋脚、ベンドキャップまたはピアキャップをプレキャストにしたオールプレキャスト橋梁や、プレキャスト PC 床版、自己推進式モジュール輸送車(Self Propelled Modular Transporter = SPMT)を使った大規模な一括架設等、日本や欧州からの技術も導入されている。

その一環としてテキサス州で小支間用の急速施工用として最近開発されたのが図-4のプレトッップ U 桁と床版付きスラブ桁である。いずれも現場打ちコンクリートを減らして工期短縮を図るものである。

床版付きスラブ桁は、同様に場所打ちコンクリートを削減して急速施工を可能にするダブル T 桁に比べ桁高が低くすむのが利点である。一方で床版付きスラブ桁は箱桁よりは桁高が高くなるが、場所打ちコンクリートの削減および横締め PT を省略できる、箱桁や充実床版に比べて桁幅が広くなっており、桁本数が少なくなるため施工が速い等の利点がある。

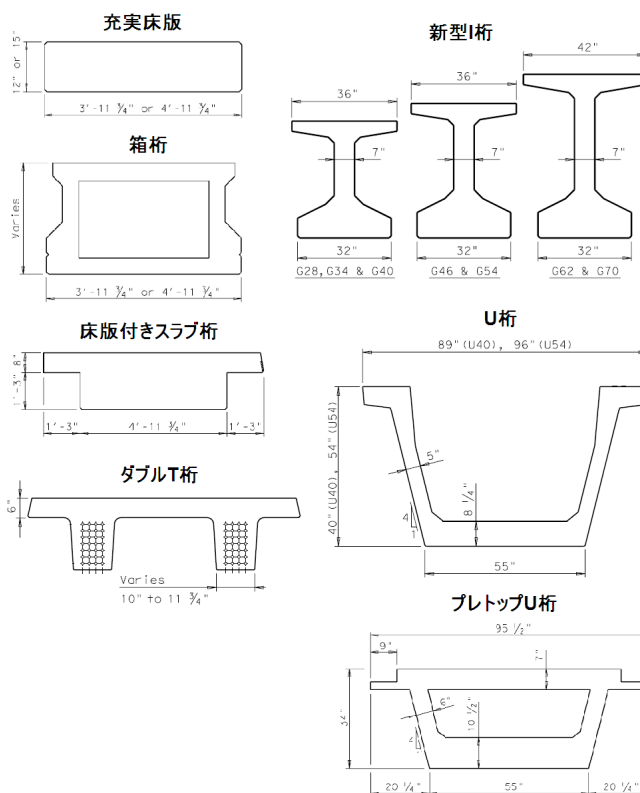


図-4 テキサス州標準プレキャスト桁

プレトップ U 桁はプレキャスト工場で U 桁上にあらかじめ工場にて床版部分を打設するもので、これも急速施工のため試験的に導入された。

3.6.3 スプライスガーダー

米国の長支間用へのプレキャスト桁の利用として日本でも既に紹介されているのがスプライスガーダーである。スプライスガーダーは、日本では長支間用に支点上セグメントと支間セグメントを支間内のある点で接合する工法と認識されているように思うが、実際は、支点上でプレキャスト桁を接合する日本で言うところの「連結桁」や、運搬上の制約等から支間内でプレキャスト桁をいくつかのセグメントに分割する日本で言う「プレキャストセグメント桁」も米国ではスプライスガーダーと呼ばれる。前述したように、セグメント工法というと米国では場所打ちも含めて張り出しやスパンバイスパンのようなブロック施工する工法を指すのが日本とは違うところであるが、米国でもこの辺は混同されることがある。

スプライスガーダーには I 桁かバルブ T 桁が採用されることが多い。それぞれの主桁セグメントは必要に応じてプレテンションされる。ガーダーのセグメント同士は一般に場所打ちコンクリートでスプライスされ、必要に応じてポストテンションが導入される。またスプライス部には横桁を設けて構造の一体性を高める場合が多い。横桁は場所打ちスプライスと同時に打設されるのが一般的であるが、その場合スプライス用の主桁ポストテンションが横桁打設後に導入されることになる。応力上有効になるため、床版コンクリート打設後に主桁ポストテンションを導入することもある。

スプライスを支点上でなく支間上のある点で行う場合は、スプライス位置に仮支柱を設置するのが一般的であるが、架橋条件等により仮支柱の設置が難しい場合や経済的でない場合は、セグメントに桁掛を設けて支点セグメント桁掛部に支間セグメントを乗せる方法がとられることもあるし、ストロングバックを利用することもある(写真－15)。桁掛部を設けた場合、架設後に桁掛部が場所打ち接合される場合とヒンジ構造のみとする場合があるが、ヒンジ構造のみとした場合は簡易であるものの耐久性が劣ることになる。

スプライスガーダー橋梁の最大支間長はルイジアナ州で施工中の橋梁の一部で 107m である。写真－16 は、3 径間、最大支間 98m のフロリダ州のムーアヘイヴン橋で、主桁にはバルブ T 桁が使われている。



写真－15 ストロングバック利用のスプライス



写真－16 3径間スプライスガーダー橋

3.6.4 その他のプレキャスト桁の長支間対応

スプライスガーダーはプレキャスト桁を長支間に適用させる方法の一つであるが、日本では見られない他の長支間対策として、プレテンション鋼材を偏向点で束ねて、桁中央部下縁付近の偏心量を稼ぐ方法がある。プレテンション鋼材が桁から出る位置では鋼材同士の最小間隔が決められているが、コンクリート内の間隔は規定されていない場合が多くこのような配置が可能となる。

また、桁端応力改善のために桁上縁付近に配置されたプレテンション鋼材を、支間中央部でデボンドさせる方法もある。具体的には、上縁鋼材の支間中央付近をアンボンドにしておき、架設後に支間中央部上縁コ

ンクリートに設けたポケットで鋼材をガス切断することによってデボンドさせる。支間中央部のデボンドは桁の横方向の安定に貢献するというメリットもある。

その他の長支間対策として、高強度鋼材、高強度コンクリート、軽量コンクリートの使用、桁寸法の若干の変更などが上げられるのは日本と同様である。

4. 最後に

以上、日本と異なる米国の PC 事情、PC 構造を紹介した。日本人が外に出ると技術者に限らず、日本で見慣れたものを標準と思いこみ、それ以外のものを「違うもの、おかしいもの」と見てしまう場合があるが、それぞれの国および地域によって、ルーツは同じでも経緯が異なることで違うように発展することを理解する必要がある。PC 分野でも、歴史的な導入・発展の経緯、業界や各企業のマーケティング戦略や開発の結果、競合他業界とシェア戦いとの結果や、自然環境的、社会的、政治的な影響の結果などにより、地域々々で特殊性がでてくるのは当然である。

米国の PC 事情、ひいては建設事業は明らかに欧州や日本のそれとは異なるが、違う言い方をすれば日本の PC 事情、建設事業は欧州や米国から見て非常に独特である。既に始まって久しい国際化された社会の中では、自分の土俵で相手を見るだけでなく、考え方の根底となる土俵を変えられる、もしくは少なくとも土俵が変わると理解できる柔軟性が必要であるし、そうすることで同じものでも様々な角度から見る事が可能にもなる。