



ISO 9001:2015

KIẾN THỨC CHUYÊN NGÀNH

SO SÁNH SÀN CÁP DUL VÀ SÀN BTCT TRUYỀN THỐNG



American Concrete Institute®

pti POST-TENSIONING
INSTITUTE®



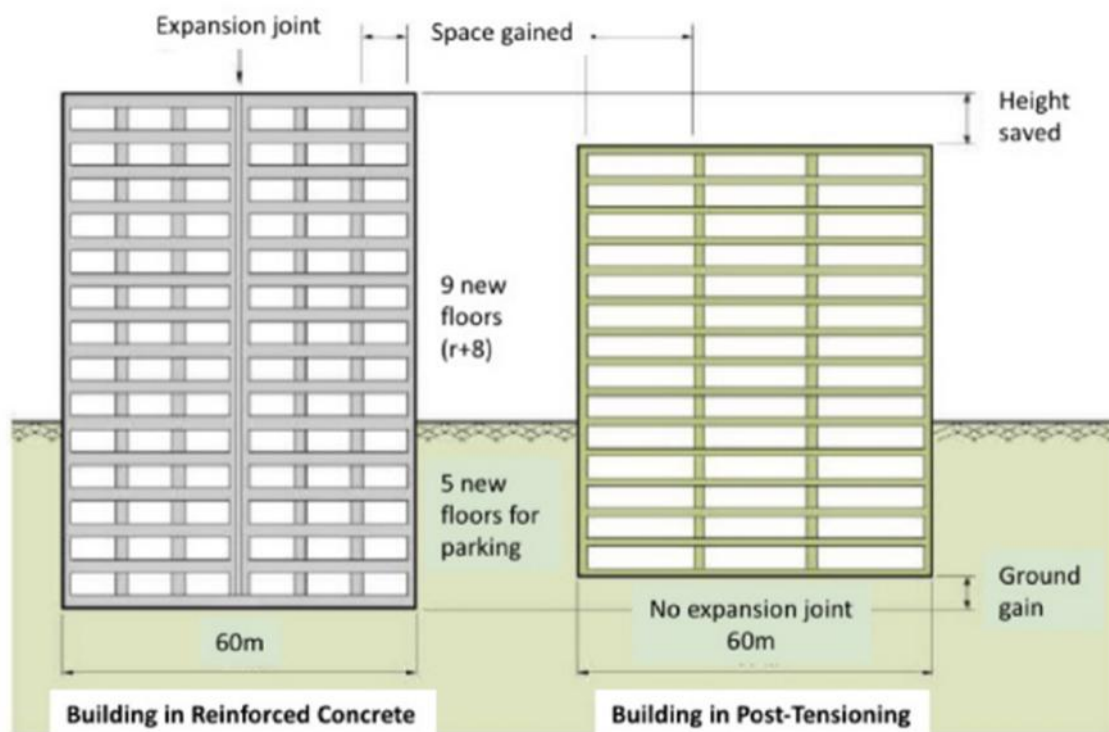
196/12 Cộng Hòa, Phường 12, Quận Tân Bình, TP. Hồ Chí Minh

Email: info@pmec.com.vn Đt: (84-28) 3948 1126 - Fax : (84-28) 3948 1127



TÍNH HIỆU QUẢ TRONG THI CÔNG SÀN CĂNG CÁP SO VỚI SÀN CỐ ĐIỂN

Bài viết này trình bày cơ sở lý thuyết cũng như những ví dụ thực tế so sánh hiệu quả của việc áp dụng thi công sàn căng cáp so với sàn bê tông cốt thép cổ điển.



Nội dung chính chuyên đề so sánh hiệu quả thi công sàn căng cáp so với sàn bê tông cốt thép cổ điển:

1. Nguyên lý thiết kế

1.1. Cấu kiện chịu uốn

) Dầm đơn giản: $M = ql^2/8$

) Cốt thép: chịu kéo.

) Beton: chịu kéo kém, chịu nén tốt. Đặt thép để chịu kéo

) Biểu đồ ứng suất trên tiết diện.

1.1.1. Phân bố ứng suất trên tiết diện

1.1.2. Sơ đồ kết cấu & biểu đồ moment – sàn dầm

1.1.3. Sơ đồ kết cấu & biểu đồ moment – sàn dự ứng lực

1.1.4. Chống cắt & chọc thủng

1.2. Cấu kiện chịu uốn – các điều kiện kiểm soát

) Độ võng sàn: $20\text{mm} \leq L/500$

) Ứng suất kéo/ nén trong beton không vượt quá giới hạn cho phép:

Khi kéo căng:

) Ứng suất kéo: $0.36 f_{ci}$

) Ứng suất nén: $0.50 f_{ci}$

) Trạng thái SLS

) Ứng suất kéo: $0.36 f_{cu}$

) Ứng suất nén: $0.40 f_{cu}$

) Đủ thép thường để đảm bảo khả năng chịu lực ở trạng thái ULS

) Sàn không bị thủng do ứng suất cắt.

1.3. Sàn truyền thống & sàn dự ứng lực

1.3.1. Sàn truyền thống:

01 bộ thông số đầu vào: chiều dày, tải trọng, nhịp P 01 kết quả đầu ra, do:

) Moment uốn không đổi

) Độ võng sàn không đổi

1.3.2. Sàn dự ứng lực:

01 bộ thông số đầu vào: chiều dày, tải trọng, nhịp \rightarrow nhiều kết quả đầu ra, do:

-) Điều chỉnh bố trí cáp làm:
-) Cân bằng một phần tải trọng thường xuyên (tải trọng ngược)
-) Tuỳ biến độ võng sàn
-) Tuỳ biến moment uốn, cốt thép thường

--> Sàn dự ứng lực: linh hoạt trong việc thiết kế để tối ưu hoá sử dụng vật liệu kết cấu đáp ứng yêu cầu tải trọng, độ võng, khẩu độ cho trước.

--> Tối ưu thiết kế PT phụ thuộc nhiều vào kinh nghiệm của kỹ sư thiết kế.

2. Sàn bê tông cốt thép

Các kiểu sàn bê tông cốt thép

-) Sàn dầm BTCT truyền thống: Áp dụng phổ biến cho mọi khẩu độ thông dụng < 10m ~ 12m
-) Sàn phẳng BTCT (flat slab) không dự ứng lực: Áp dụng khẩu độ < 7m
-) Sàn ô cờ: Áp dụng khẩu độ lớn
-) Sàn pre-cast

3. Sàn bê tông dự ứng lực

3.1. Các kiểu sàn dự ứng lực

-) Sàn phẳng dự ứng lực: -Khẩu độ kinh tế: 8m ~ 10m

3.2. Sàn phẳng dự ứng lực & mũ cột

-) Khẩu độ kinh tế: 9m ~ 14m

3.3. Sàn dự ứng lực & dầm bet 1 phương hoặc 02 phương

) Khẩu độ kinh tế: > 10m

4. So sánh hiệu quả giữa 2 phương án sàn

4.1. Lý do sử dụng sàn dự ứng lực

4.1.1. PT cân bằng tải thường xuyên => Cấu kiện mỏng

) Nhịp – Span (L) Lớn, Chiều cao cấu kiện – Depth of element (h) Nhỏ.

4.1.2. Giảm chiều cao tầng => Giảm chiều cao công trình

) Với chiều cao tiết kiệm(hs), Chủ đầu tư sẽ giảm được chi phí đầu tư hoặc tăng thêm diện tích đầu tư .

) Giảm ảnh hưởng của tải trọng ngang (gió & động đất) đối với các công trình cao tầng.

4.1.3. Linh hoạt khi bố trí mặt bằng --> đáp ứng yêu cầu kiến trúc

4.1.4. Giảm chi phí đầu tư trực tiếp

) Vật liệu cường độ cao (cáp) tạo tải trọng ngược giảm nội lực/độ võng, giảm vật liệu kết cấu: thép, beton.

) Mặt bằng kết cấu đơn giản, giảm khối lượng ván khuôn.

) Giảm số lượng nhân công: giảm ván khuôn, cốt thép thường.

4.1.5. Tiến độ thi công: Tiến độ thi công nhanh do:

) Đơn giản ván khuôn: hạn chế ván khuôn dầm (chính/ phụ) cho sàn nhịp lớn.

) Giảm tối đa thép thường (thép dầm), ít loại thép, có thể dùng lưới thép hàn cho sàn không mất thời gian gia công.

-) Giảm giờ công trực tiếp của công nhân
-) Sau khi kéo căng có thể giải phóng nhanh ván khuôn, luân chuyển lên sàn trên

4.1.6. Giảm chi phí đầu tư gián tiếp

4.1.7. Lợi ích Gián Tiếp:

-) Giảm chi phí đường ống trực đứng hệ thống M&E.
-) Diện tích hoàn thiện giảm.
-) Chiều cao hoàn thiện giảm.
-) Giảm chi phí kết cấu do giảm ảnh hưởng tải trọng ngang đối với công trình cao tầng

4.2. Tổng hợp những lợi ích khi sử dụng Dự ứng lực:

-) Công trình tiết kiệm chiều cao;
-) Công trình có bước cột lớn;
-) Công trình có chi phí thấp;
-) Công trình có tiến độ thi công nhanh;
-) Công trình có chi phí cho M&E thấp;
-) Công trình tiết kiệm được diện tích hoàn thiện;
-) Công trình có tính thẩm mỹ cao.

4.3. Nhược điểm của kết cấu PT:

-) Độ cứng EJ nhỏ hơn sàn truyền thống, chuyển vị đỉnh công trình lớn hơn sàn truyền thống. Cần kiểm tra & có phương án tính toán phù hợp với nhà cao tầng.
-) Giảm thép thường khá nhiều, đòi hỏi phải bảo dưỡng beton sau khi đổ theo đúng qui trình, nếu không dễ xuất hiện nứt co ngót dẻo/ khô (plastic/ dry shrinkage cracks) sau khi đổ beton.

-) Phức tạp trong việc cắt cáp tạo lỗ mở khi cải tạo, sửa chữa, chuyển đổi công năng công trình trong tương lai.
-) Phức tạp trong thi công và nghiệm thu hơn kết cấu truyền thống, yêu cầu năng lực của team thi công & theo dõi cẩn thận của cán bộ giám sát.

4.4. Kết luận:

-) Kết cấu PT có ưu thế về chi phí, tiến độ thi công so với kết cấu RC cho các công trình có:
-) Khẩu độ lớn: $> 8\text{m}$
-) Tải trọng lớn: hoạt tải $> 5 \text{ KN/m}^2$
-) Kết cấu PT rất phù hợp cho:
-) Nhà ở có nhịp cột $> 8\text{m}$
-) Công trình công cộng: văn phòng, trung tâm thương mại (thường có nhịp lớn).
-) Các kết cấu chuyển: dầm/ sàn chuyển giữa podium và khối tháp của công trình phức hợp theo yêu cầu kiến trúc phải chuyển lười cột.
-) Nhà công nghiệp có hoạt tải sử dụng lớn, yêu cầu độ võng nhỏ
-) PT rất linh hoạt trong việc thiết kế: đáp ứng mọi yêu cầu về độ võng, kiểm soát nứt trong beton qua việc sử dụng cáp dự ứng lực... trong khi kết cấu truyền thống chỉ có thể can thiệp bằng kích thước hình học cấu kiện.

) Tối ưu hoá phụ thuộc nhiều vào năng lực và kinh nghiệm của kỹ sư thiết kế.