

論文名： 正方形平面を有する4点支持鉄筋コンクリートシェル of 力学性状に及ぼすシェル形状の影響

日本建築学会構造系論文集、第 561 号、2002 年 11 月、145 -152 頁

(株)浦建築研究所 工修 林 信実 金沢工業大学教授 工博 高山 誠

形状：球形シェル、逆転懸垂シェル

研究目的：正方形平面の4点支持シェルについて、曲面形状の微妙な違いがシェルの力学性状にどのような影響を及ぼすかを調べるために、球形シェルと逆転懸垂シェルを対象として、ライズ/スパン比 20%と 30%の場合について模型実験を行った。

A. 試験体形状

試験体の形状は、上述のように曲面形状を2種類に変化させているが、全試験体とも 80×80cm の矩形平面で、シェル厚は中央部で 8 mm、支持部で 16 mm とし、4 隅角部を支持した 4 点支持シェルである。また、ライズ/スパン比は 20%と 30%とし、これと 2 種類の曲面形状を組み合わせた 4 試験体について実験を行った。

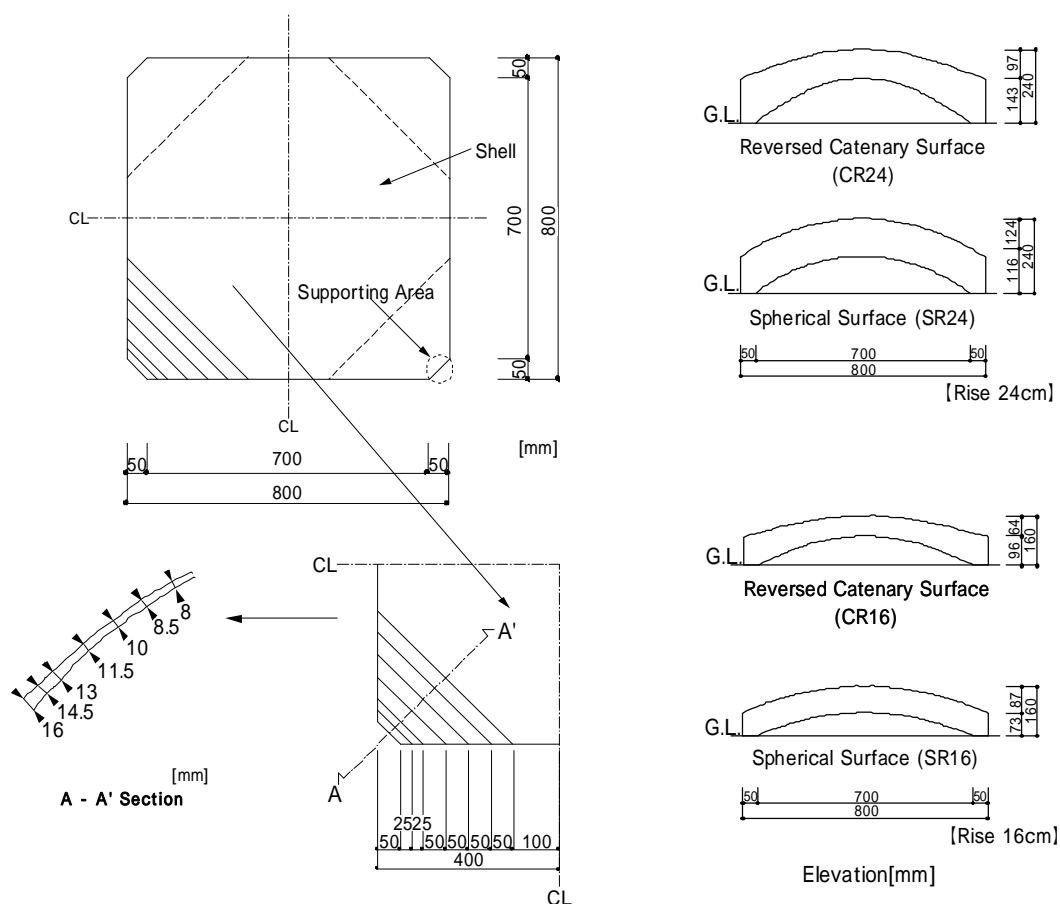


図 -1 試験体形状・寸法

B. 配筋状況

1.2 mm の鉄線を、対角線方向に直交シングル配筋している。ただし、シェル厚の厚い支持部では、ダブル配筋とした。

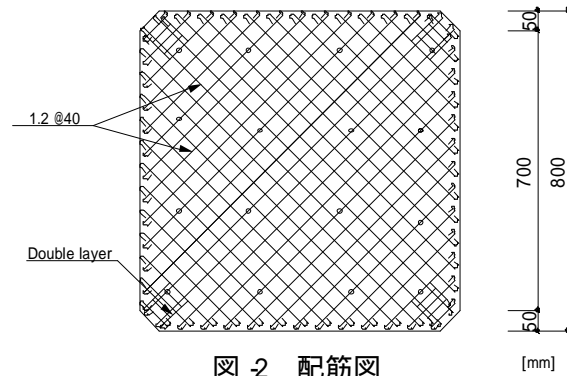


図-2 配筋図

C. 材料定数

鉄筋として、1.2 mm の普通鉄線（降伏点 514 N/mm²、強度 550 N/mm²、ヤング係数 220 kN/mm²）を、また、コンクリートは骨材の最大粒径 1.2 mm のマイクロコンクリートを使用した。コンクリートの力学性状を下表に示す。

コンクリートの力学性状

試験体名称	圧縮強度 N/mm ²	引張強度 N/mm ²	ヤング係数 kN/mm ²	ポアソン比
C R 24	33.8	2.94	22.4	0.23
C R 16	33.7	2.81	22.7	0.18
S R 24	27.3	2.70	21.7	0.16
S R 16	31.6	3.18	22.2	0.22

D. 加力方法

加力装置（トーナメント方式 64 点集中荷重）および加力点位置を示す。

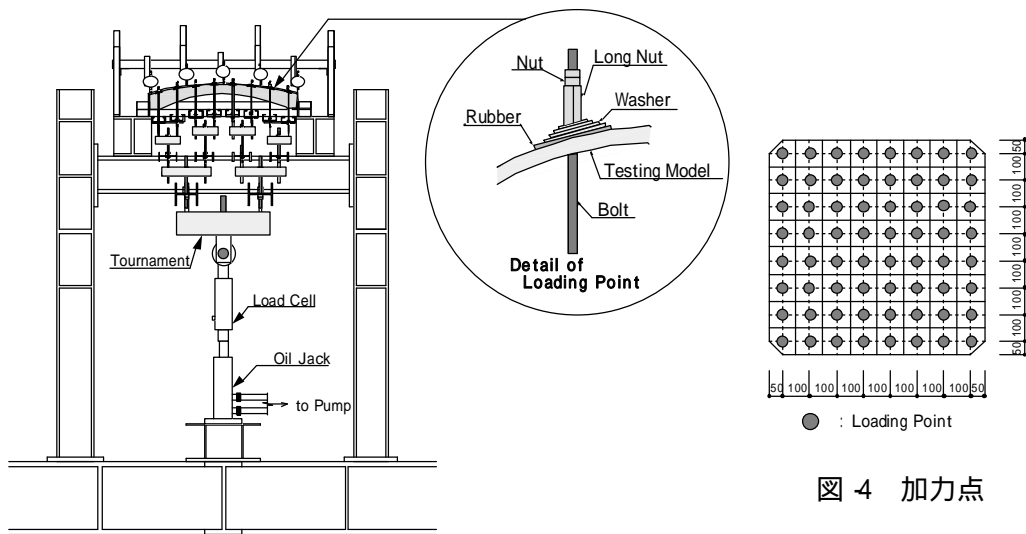


図-3 載荷装置図

図-4 加力点

E. 支持条件

支持は、試験体の4隅点で、剛な鉄骨土台の上に均しモルタルを敷き、その上に試験体を置く形としている。鉄骨土台はH形鋼（H-150×150×6.5×9）を口の字形に組み、その中に試験体をはめ込む形で、4隅点の鉛直、水平の動きを拘束している。鉄筋の定着はしていないが、試験体支持部の厚みがあるため、その分の曲げ抵抗を生じている。

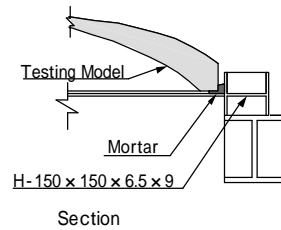


図-5 支持部詳細

F. ひび割れ

各試験体のひび割れの状況を示す。

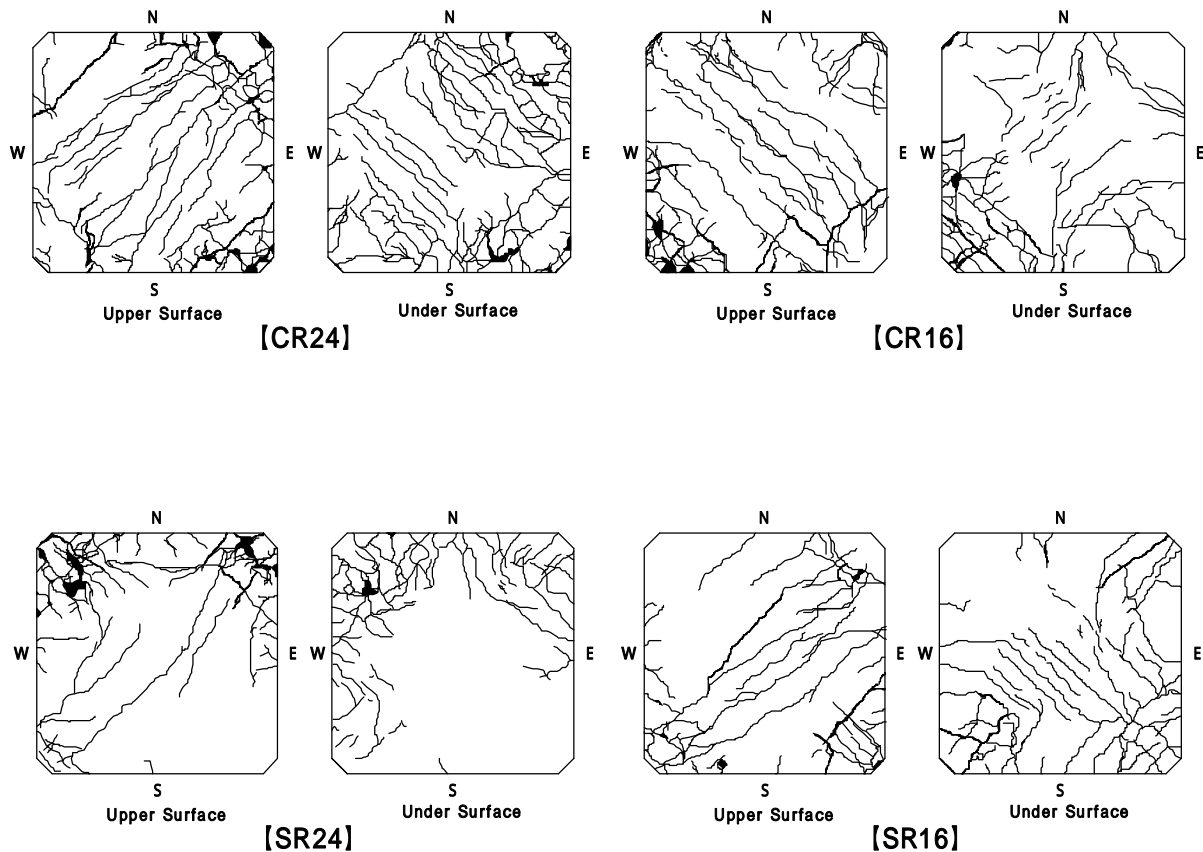


図-6 クラック図

G. 荷重 - 変形関係

各試験体のシェル頂点および、自由辺中央の垂直変位について荷重 - 変位関係を示す。

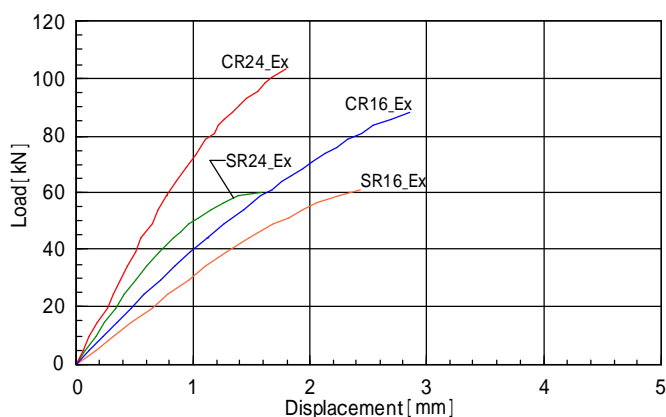


図-7 荷重 - 変位曲線【シェル頂点】

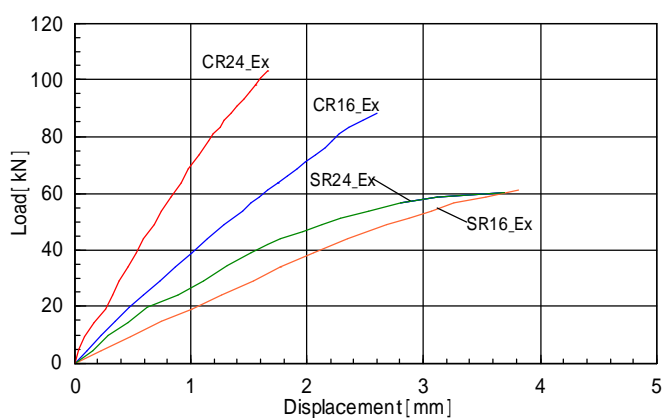


図-8 荷重 - 変位曲線【自由辺中央】

H. まとめ

異なるライズ/スパン比において、シェル形状の違いがシェルの力学性状にどのような影響を及ぼすかを調べる実験を行った結果、逆転懸垂型シェルのほうが裁断球殻に比べて、剛性、耐力が高く、ライズ/スパン比が大きいほどその影響が顕著に表れた。また、シェル形状の違いにより変形モードも変化することなどが明らかとなった。