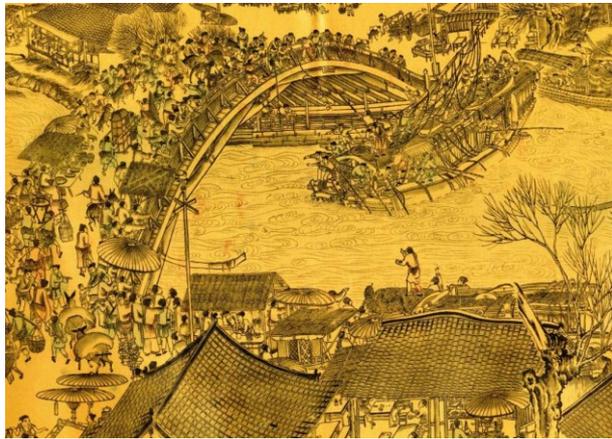


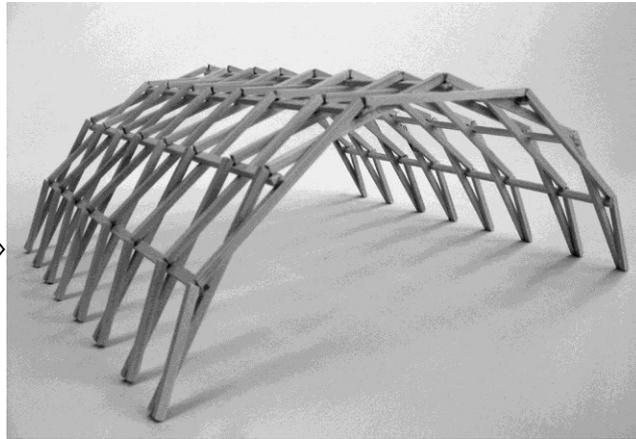
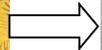
1.5層スペースフレームの組み立て 方法に関する基礎研究

九州工業大学 陳研究室
○ 劉 瑞鋒
陳 沛山

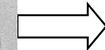
1.5層スペースフレームの由来



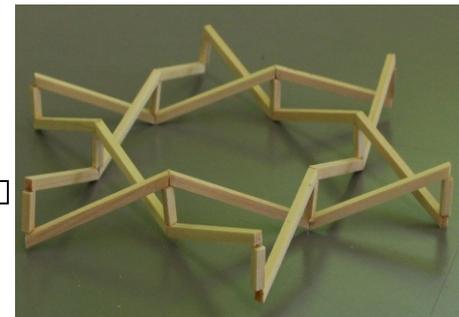
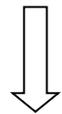
清明上河図の虹橋



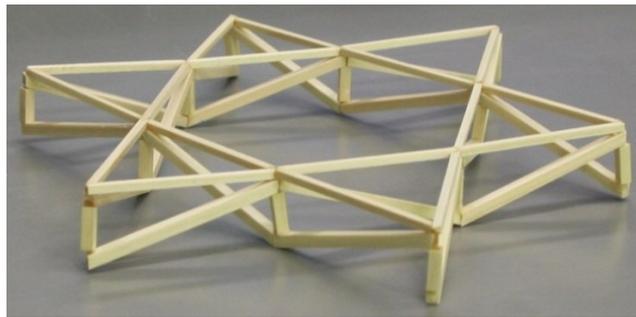
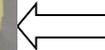
虹橋のモデル



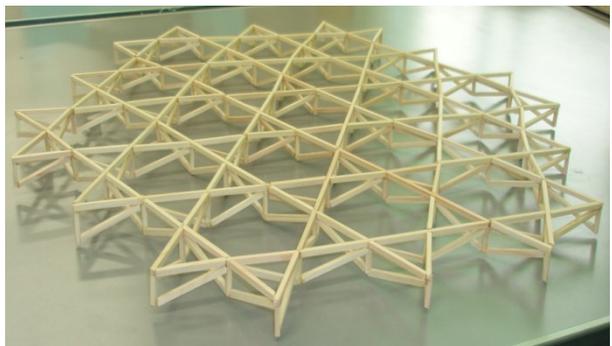
箆



箆の芯材



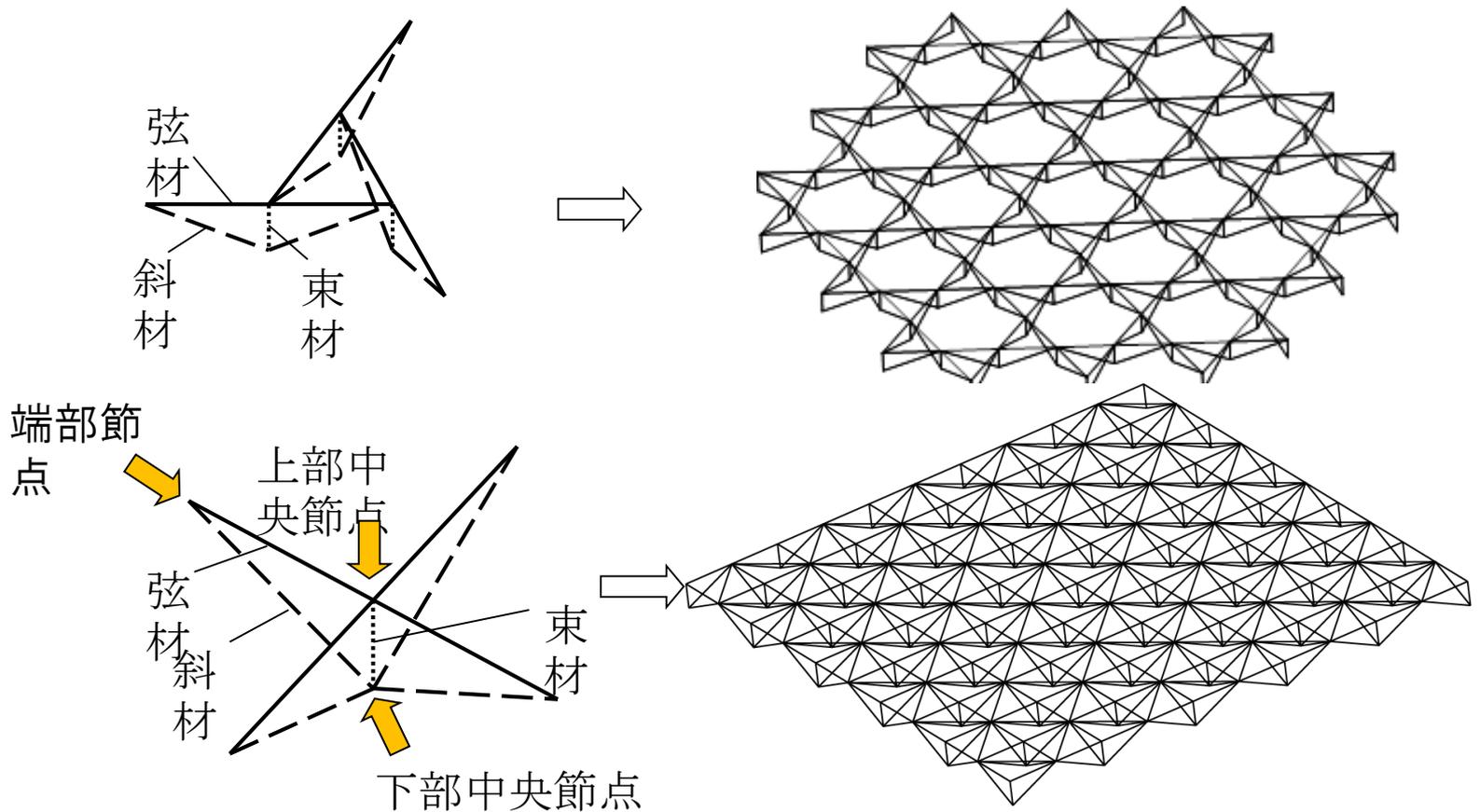
1.5層スペースフレーム



1.5層スペースフレーム

既往の研究

- ラップ型と交差型の組み方

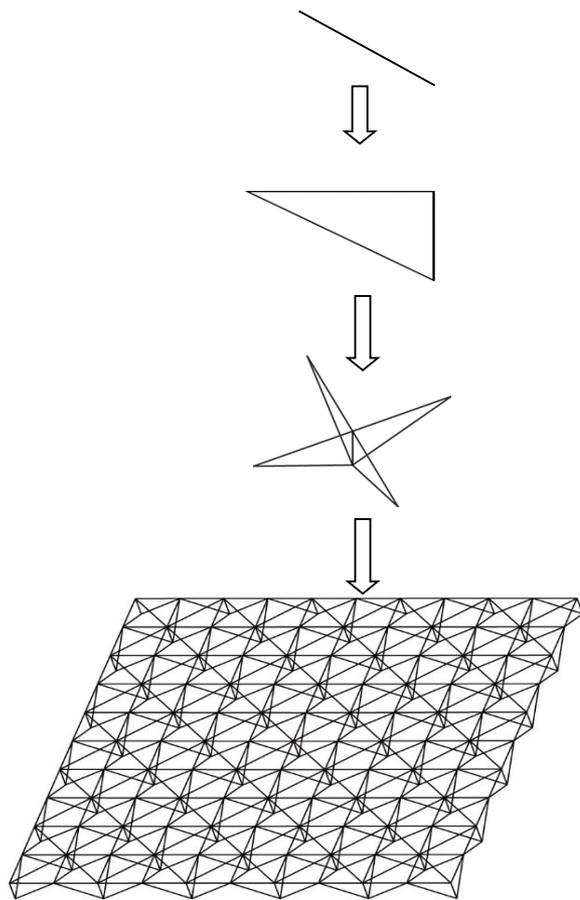


以上の組み方による構造物は安定構造物であることを証明した、それに、様々なデザインを提案した。

研究目的と方法

- 1.5層スペースフレームの形態種類が少ない、既存している1.5層スペースフレームを研究して、新しい構成システムを創出する。
- 新しい構成システムを用いて、新しい組み立て方法を提案する。
- 静的線形力学解析を行って、新しい1.5層スペースフレームが安定構造であることを検証する。

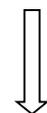
新しい構成システム



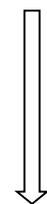
線材(弦材、束材、斜材)



単位架構ピース

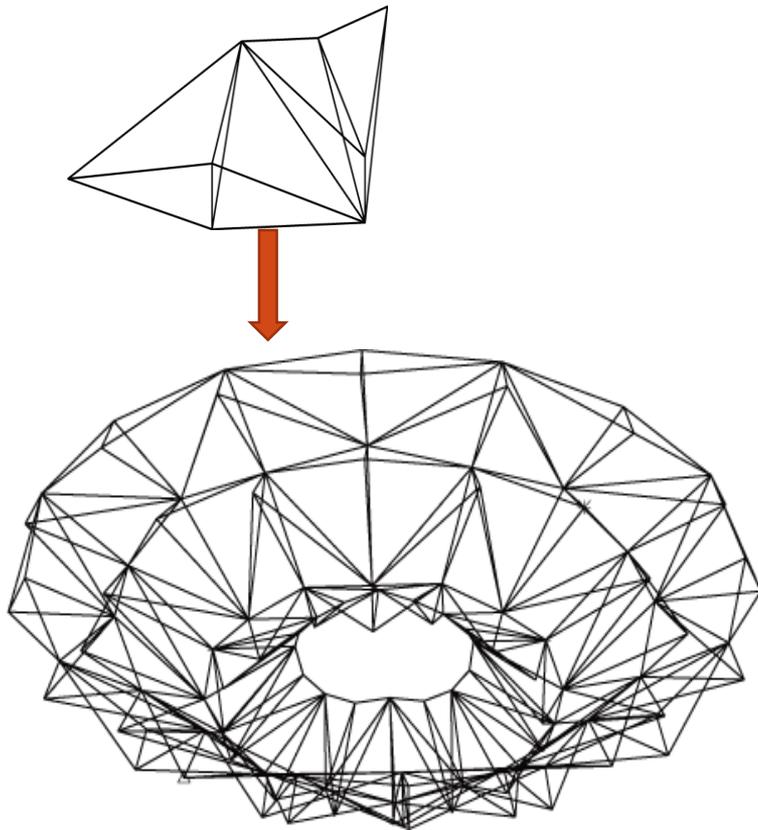


ユニット

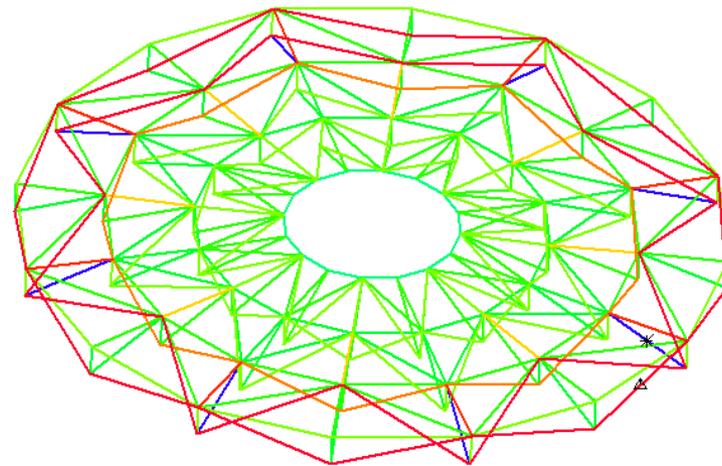


1.5層スペースフレーム

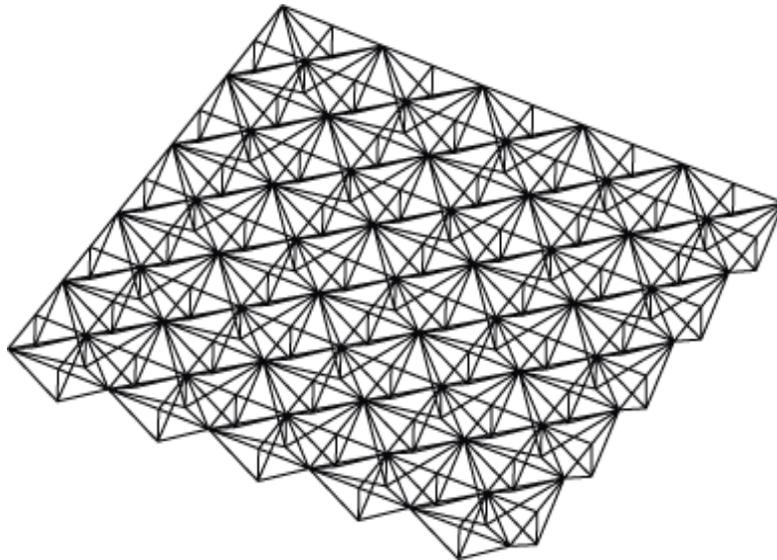
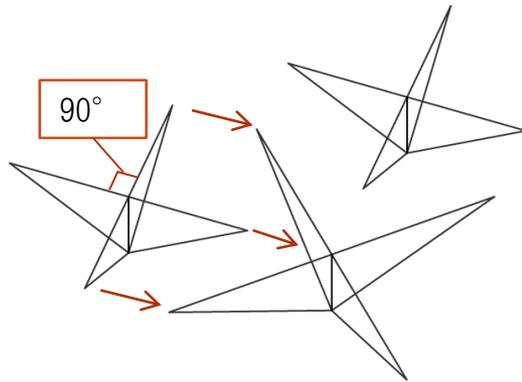
● 三角錐交差型ユニット



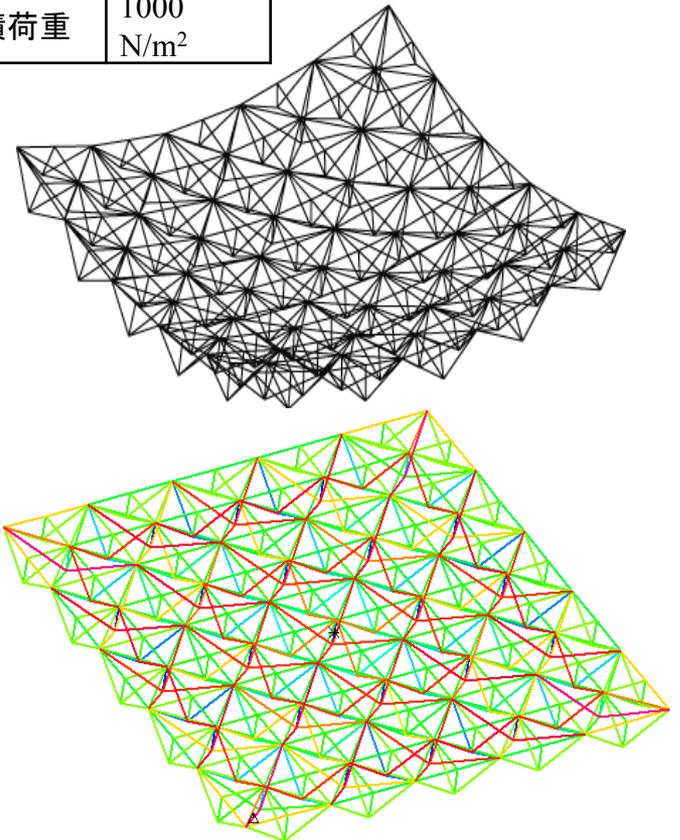
条件		結果	
部材断面積	2500mm ²	変位ピーク値	10.6cm
最大弦材長	4.5m	引張軸力ピーク値	281.5kN
最小弦材長	1m	圧縮軸力ピーク値	389.5kN
束材長さ	1m	ヤング率	2.1×10 ⁵ N/mm ²
最大スパン	21m	単位面積荷重	1000 N/m ²
円の半径	2.5m		



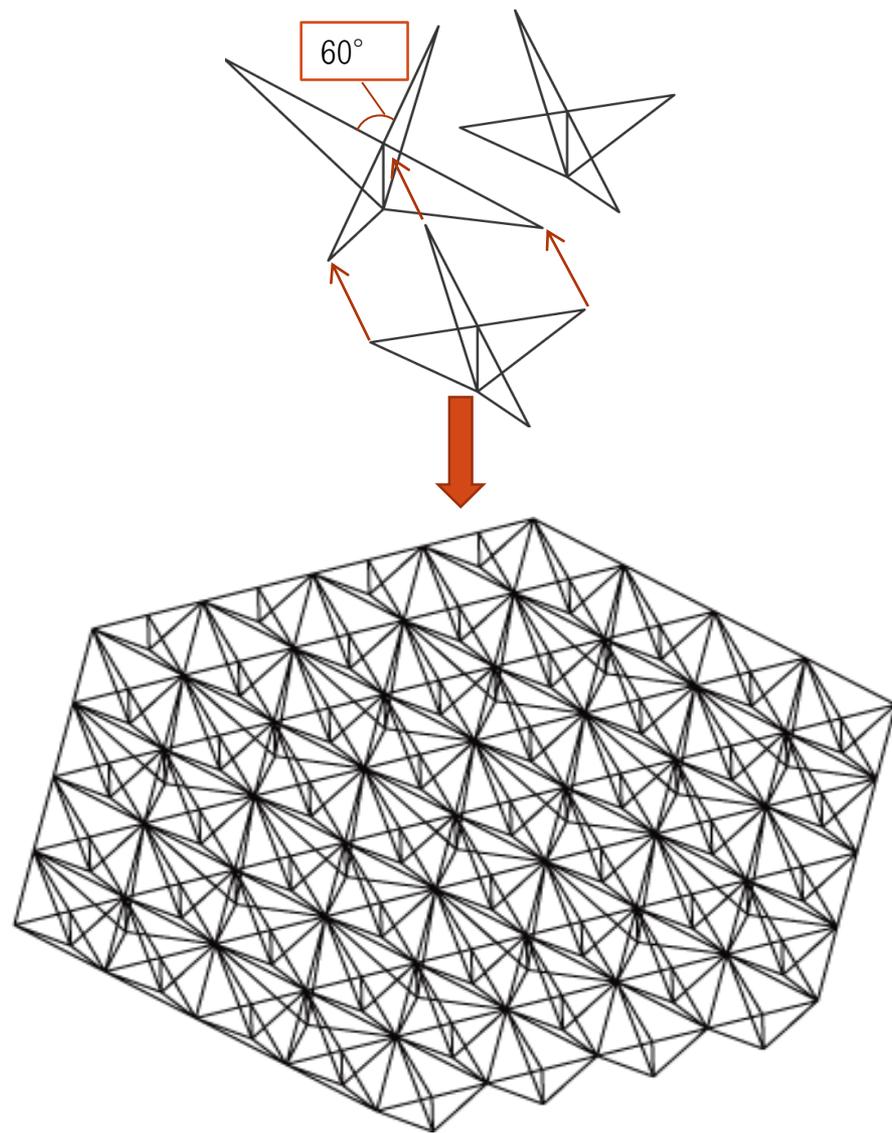
- 交差型のラップユニット (正方向)



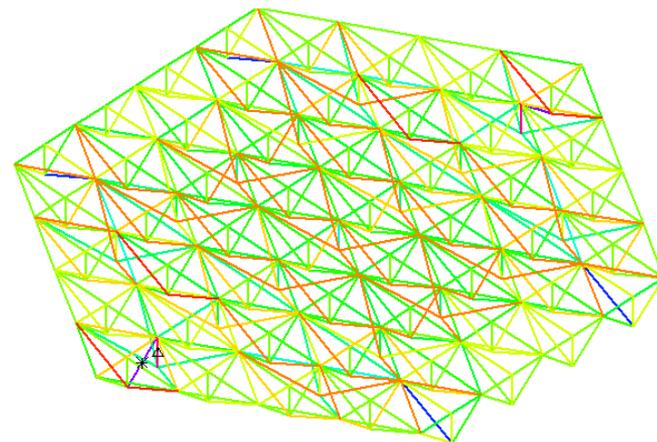
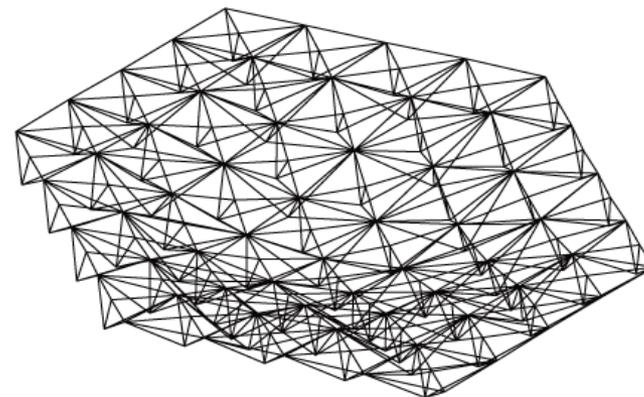
条件		結果	
部材断面積	2500mm ²	変位ピーク値	6.8cm
最大弦材長	2.34m	引張軸力ピーク値	147.9kN
最小弦材長	1m	圧縮軸力ピーク値	179.2kN
束材長さ	1m		
最大スパン	15m		
ヤング率	2.1 × 10 ⁵ N/mm ²		
単位面積荷重	1000 N/m ²		



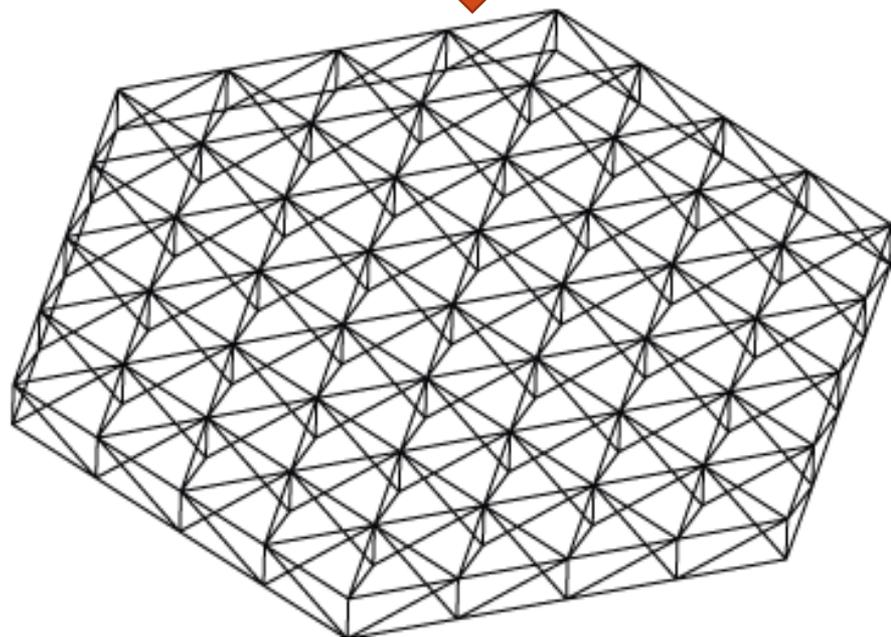
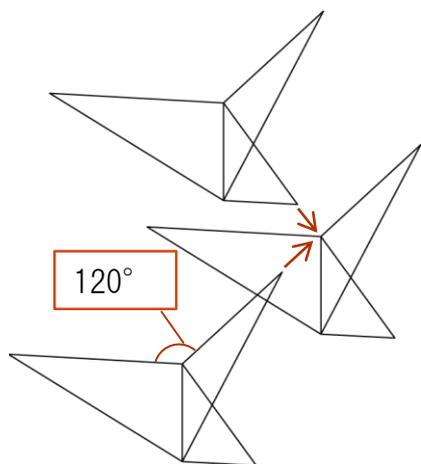
● 交差型のラップユニット (斜め方向)



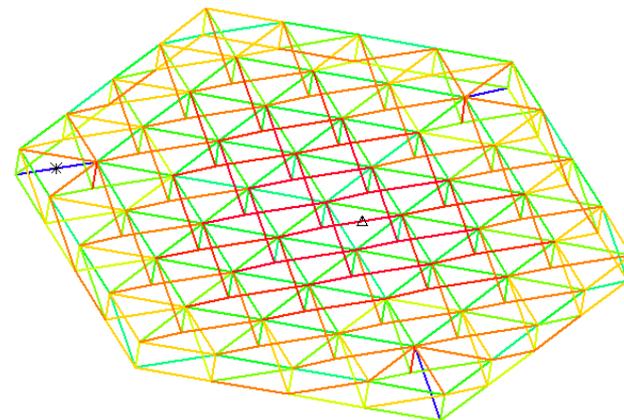
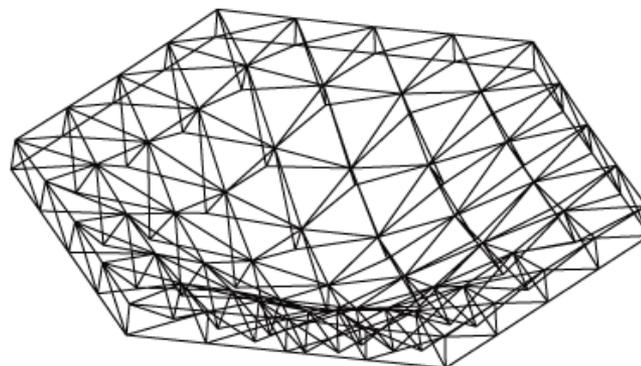
条件		結果	
部材断面積	2500mm ²	変位ピーク値	5.8mm
最大弦材長	2.1m	引張軸力ピーク値	39.8kN
最小弦材長	1m	圧縮軸力ピーク値	68.9kN
束材長さ	1m		
最大スパン	15m		
ヤング率	2.1×10 ⁵ N/mm ²		
単位面積荷重	1000 N/m ²		



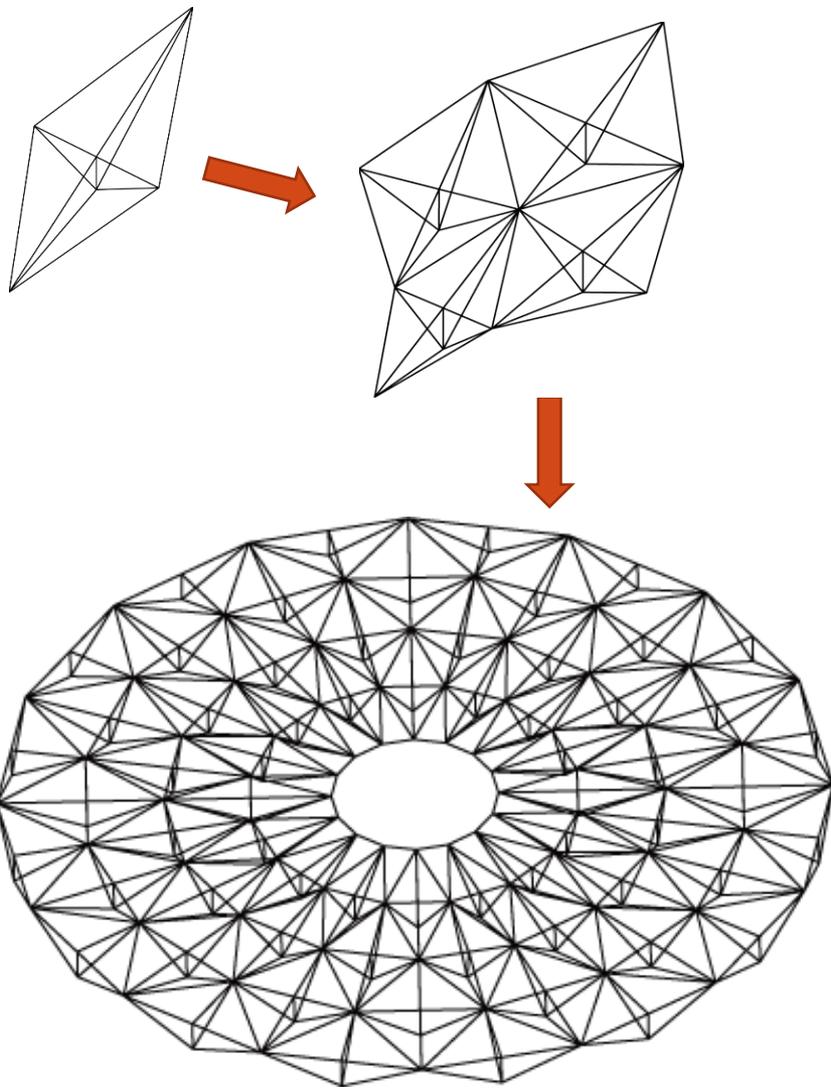
● 三方交差ラップ型ユニット



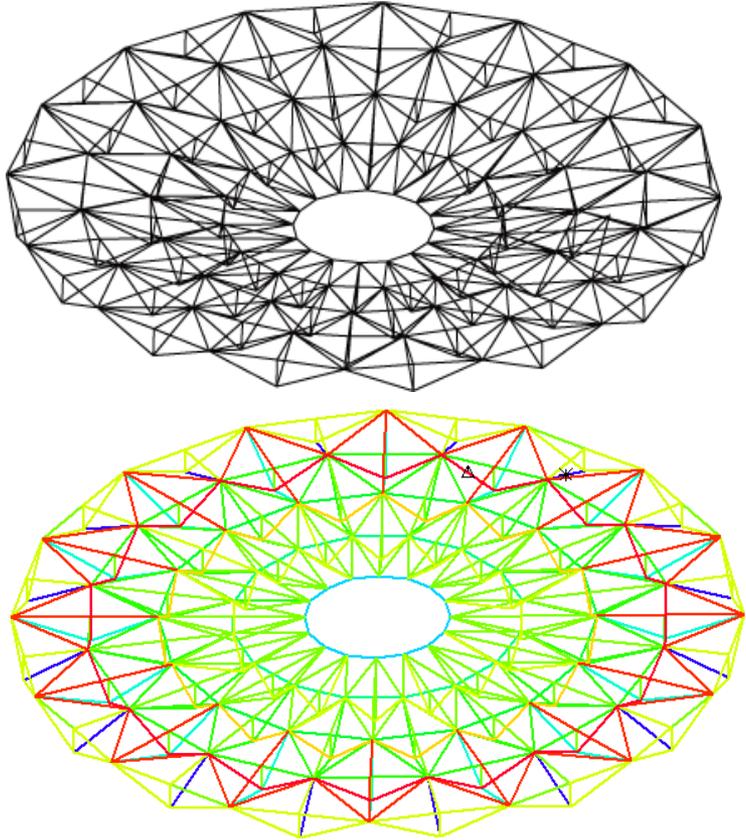
条件		結果	
部材断面積	2500mm ²	変位ピーク値	9.45mm
最大弦材長	1.8m	引張軸力ピーク値	36.4kN
最小弦材長	1m	圧縮軸力ピーク値	92.2kN
束材長さ	1m		
最大スパン	15m		
ヤング率	2.1×10^5 N/mm ²		
単位面積荷重	1000 N/m ²		



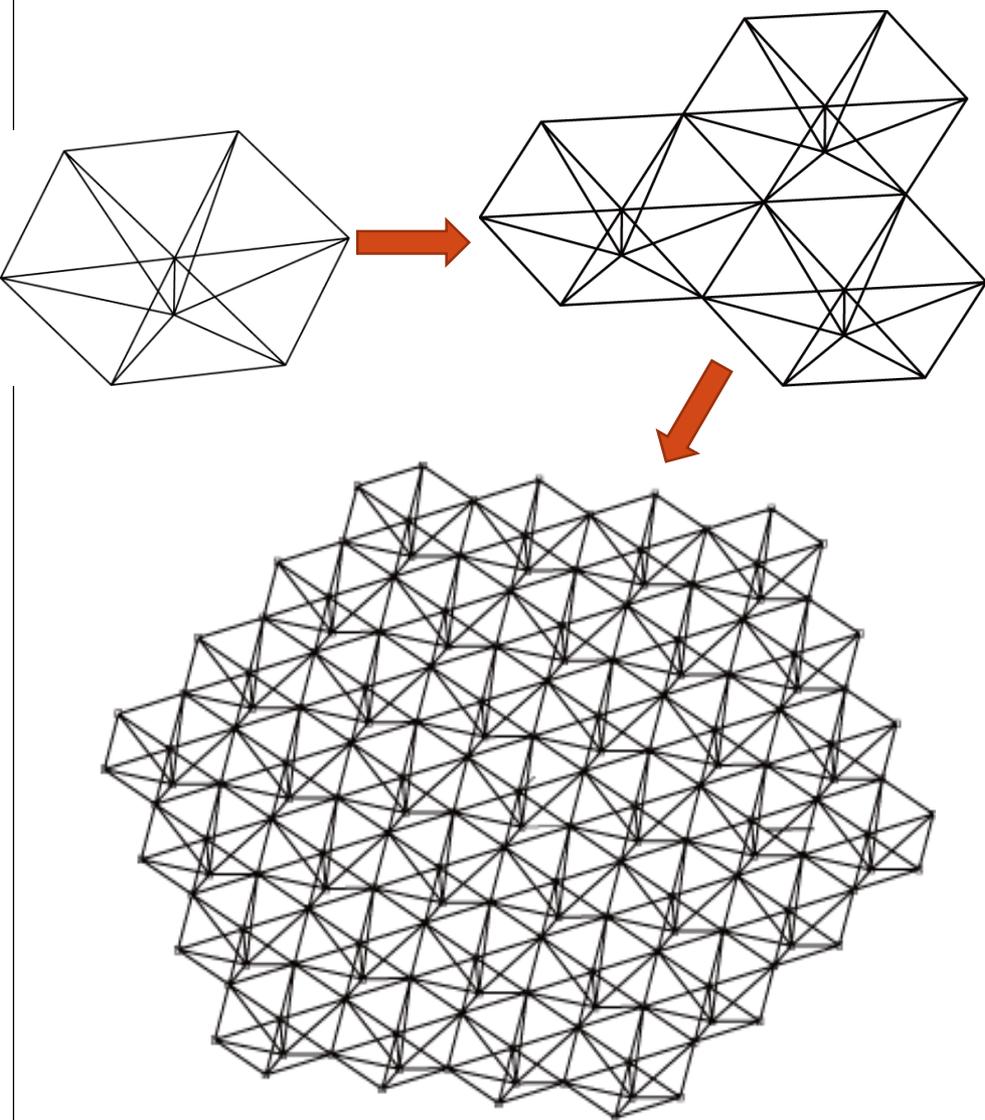
● 四角錐ユニット



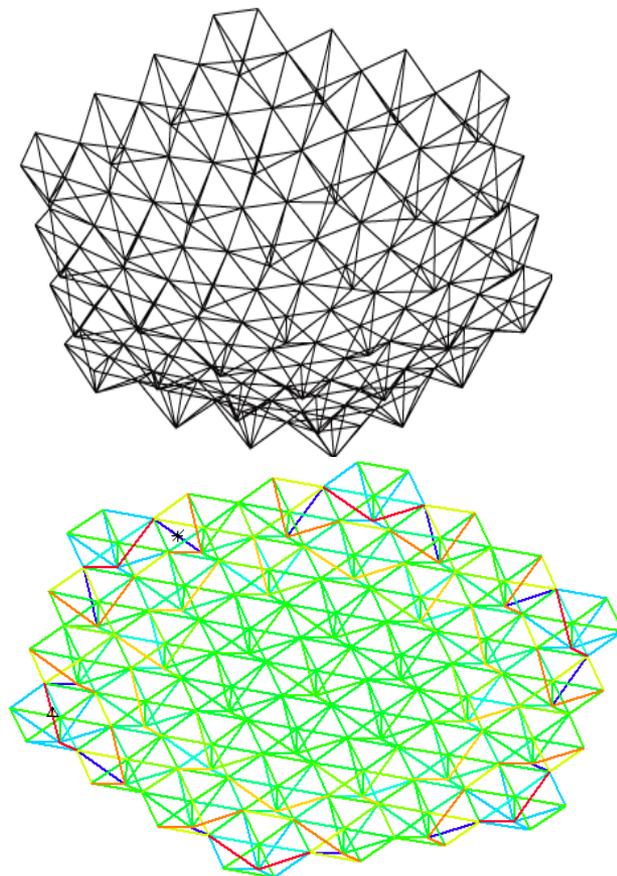
条件		結果	
部材断面積	2500mm ²	変位ピーク値	4.01cm
最大弦材長	3.4m	引張軸力ピーク値	107.8kN
最小弦材長	1m	圧縮軸力ピーク値	208.3kN
束材長さ	1m		
円の半径	2.5m		
最大スパン	20m		
ヤング率	2.1×10 ⁵ N/mm ²		
単位面積荷重	1000 N/m ²		



● 六角錐ユニット（平面）

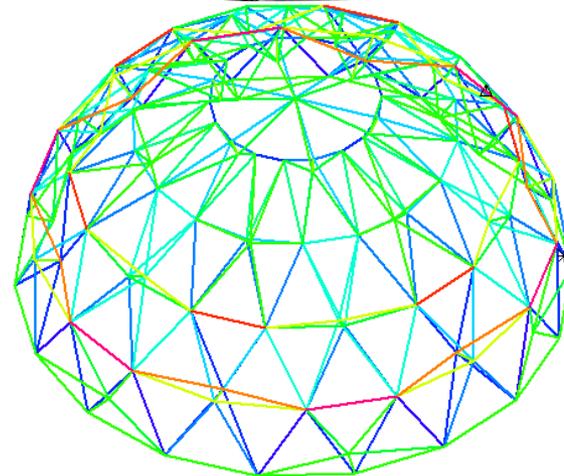
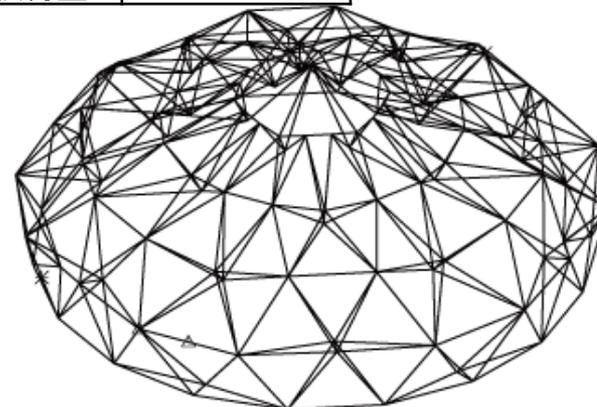
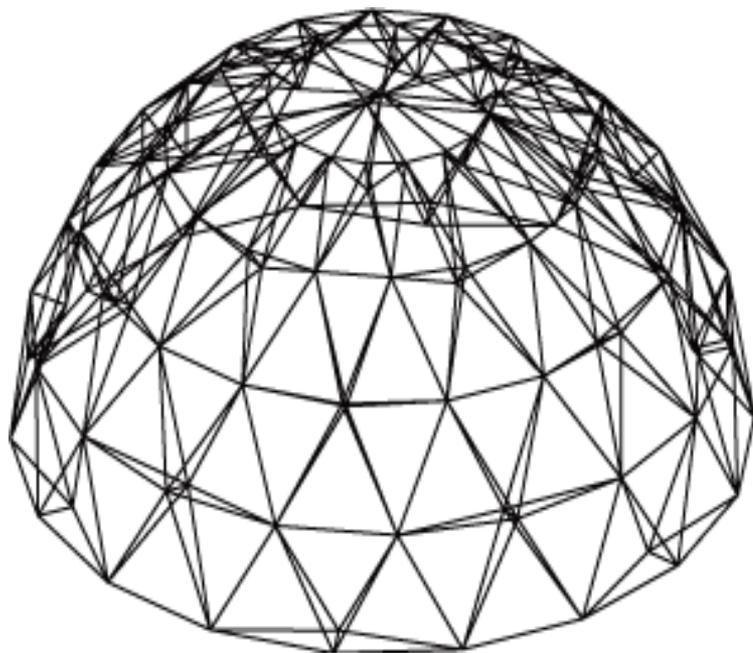


条件		結果	
部材断面積	2500mm ²	変位ピーク値	5.74cm
上弦材の長さ	1.5m	軸力ピーク値	167.2kN
束材長さ	1m	圧縮軸力ピーク値	166.8kN
最大スパン	16.5m		
ヤング率	2.1×10 ⁵ N/mm ²		
単位面積荷重	1000 N/m ²		

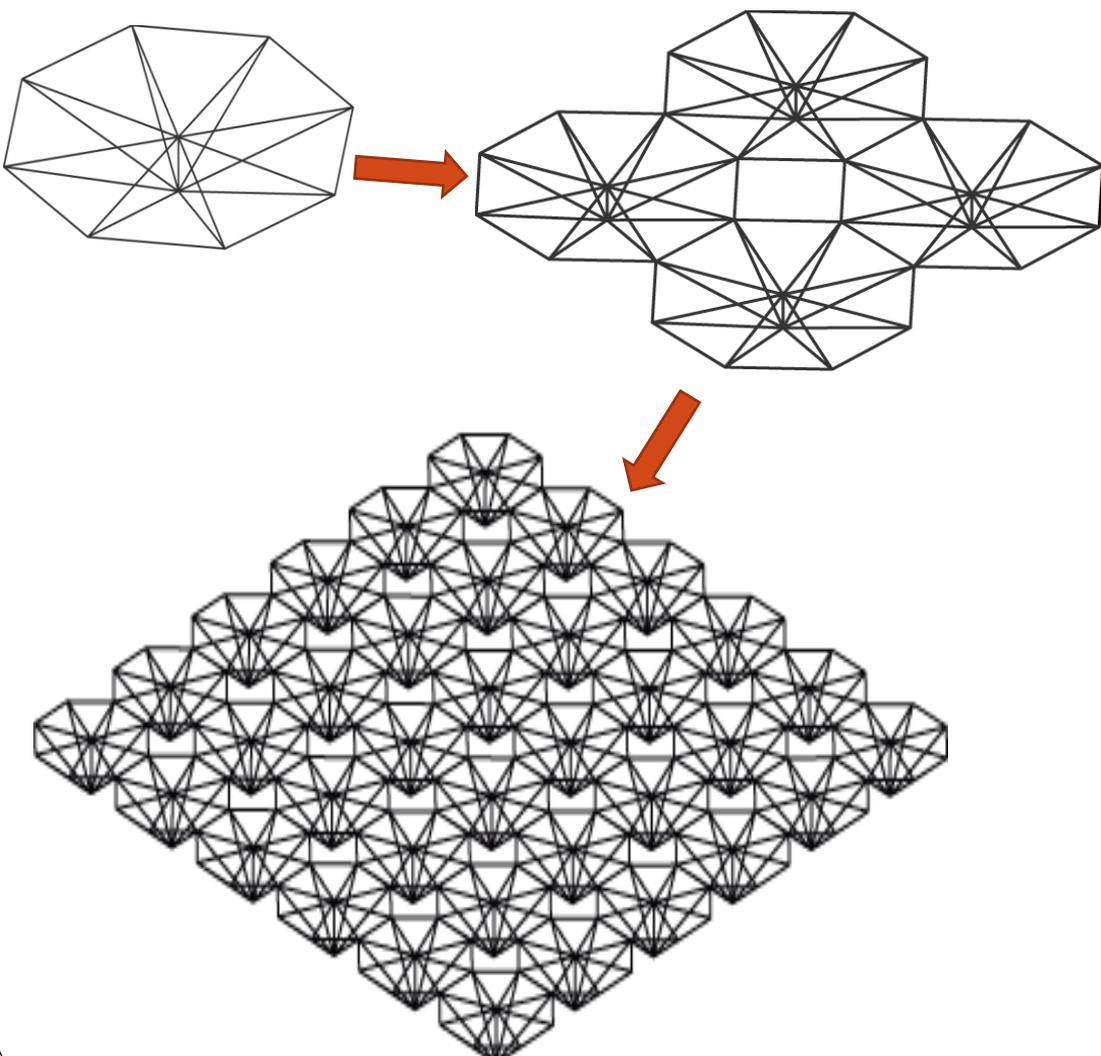


● 六角錐ユニット（ドーム状）

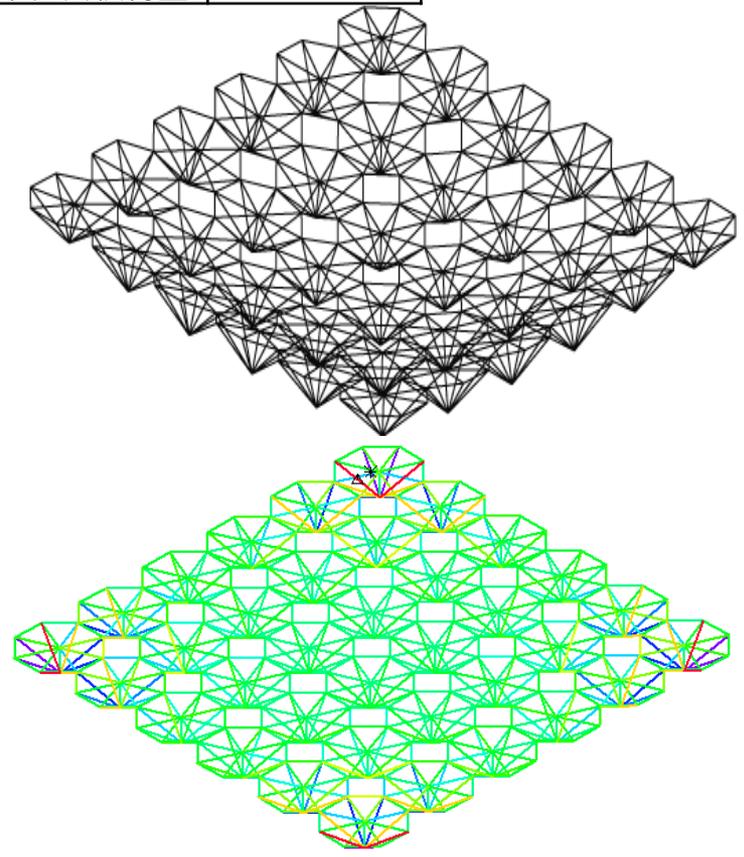
条件		結果	
部材断面積	2500mm ²	変位ピーク値	2.617mm
上弦材の長さ	6m	引張軸力ピーク値	108.3kN
束材長さ	1m	圧縮軸力ピーク値	93.1kN
最大スパン	40.0mm		
ライズ比	0.7		
ヤング率	2.1×10 ⁵ N/mm ²		
単位面積荷重	1000 N/m ²		



● 八角錐ユニット

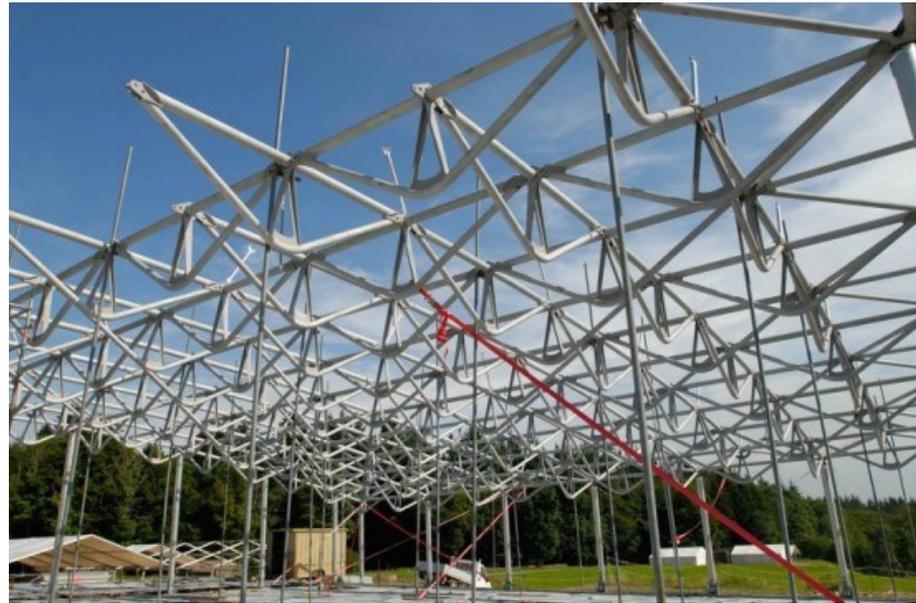


条件		結果	
部材断面積	2500mm ²	変位ピーク値	2.62cm
上弦材の長さ	1.5m	引張軸力ピーク値	141.2kN
束材長さ	1m	圧縮軸力ピーク値	118.4kN
最大スパン	16.5m		
ヤング率	2.1×10 ⁵ N/mm ²		
単位面積荷重	1000 N/m ²		



類似研究

2008年に竣工されたフランスのBibracte考古博物館である。この建築物の建設は、Lap型ユニットの1.5層スペースフレームが緩やか勾配の空間構造に実用できることを証明した。



まとめ

- 本研究は1.5層スペースフレームの形態構成の基本原則、構成システムを提案した。
- 三角錐交差型、交差型のラップ、三方交差ラップ型、四角錐、六角錐、八角錐の基本ユニットを創生した。
- 作られたモデルの安定構造物であることを検証した。
- この構造システムの力学解析及び構造試行設計を行うまでには至れないため、これらは今後の課題である。

ご清聴ありがとうございます