



3.解析結果

本文では、例として傾斜角 30° , 60° における各断面力を、図-4 に示した。各断面力は断層面近傍で絶対値が最大となることから分かる。また、傾斜角の小さいケースほど最大軸力が大きくなり、せん断力、曲げモーメントは小さくなることから分かった。これは、どの傾斜角においても強制変位を断層面に沿って一律 0.5m として与えているために軸方向と軸直角方向の変位量が異なるためである。軸力は、断層面をはきんで約 200m、せん断力と曲げモーメントは約 100m の範囲に断面力が生じている。これは、図-5, 6 の変位分布より分かるように、トンネル躯体が軸方向には断層面を挟んで約 200m の地点から変位し、軸直角方向には約 100m の地点から変位していることによると考えられる。

耐震継手を設置したケースでは断面力が低減しており、特に軸力と曲げモーメントが大幅に低減していることが分かる。これは、図-5, 6, 7 の傾斜角 60° のケースにおける変位分布を見ても分かるように、継手が伸縮することで断層変位を吸収し、トンネルへの負荷（軸ひずみ、曲げ曲率）を軽減させているためである。コンター図からも、軸方向変位が低減されていることが分かる。

また、各ケースにおける断面力の最大・最小値で比較した低減効果を表-4 に示す。ただし、傾斜角 90° のケースにおいては大きく低減している。また、耐震継手は設置点近傍において、低減効果を最も発揮することが分かった。

4.まとめ

本研究では、断層変位によってトンネル躯体に生じる断面力と変位を明らかにし、耐震継手によってトンネル躯体に生じる断面力を低減できることを示した。

5.参考文献

- 1)土木学会：トンネル・ライブラリー9 開削トンネルの耐震設計，1998
- 2)宮沢 理他：沈埋トンネル柔継手の载荷試験，構造工学論文集，Vol.39A ,pp.1447～pp.1456,1993

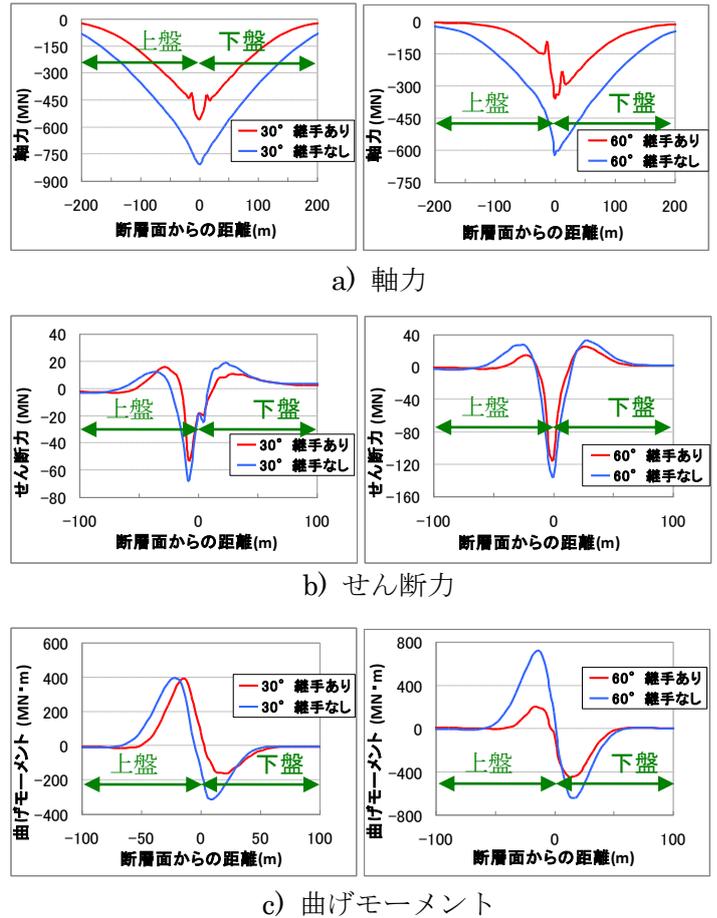


図-4 断面力の比較(傾斜角 30° , 60° )

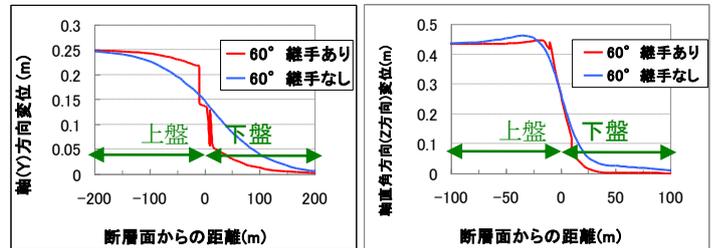


図-5 軸方向変位分布 図-6 軸直角方向変位分布

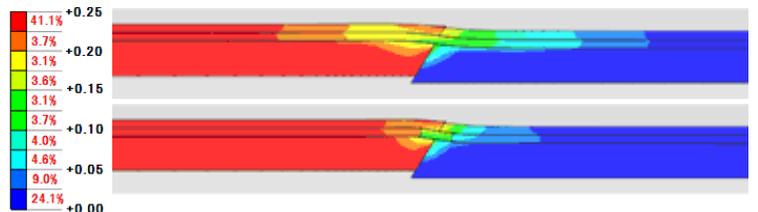


図-7 軸方向(Y方向)変位コンター図  
上：傾斜角 60° 継手なし 下：同継手あり

表-4 断面力の低減率

傾斜角	軸力	せん断力	曲げモーメント	
			上盤側	下盤側
30°	31.0%	21.6%	2.4%	48.5%
60°	42.1%	15.6%	72.2%	29.9%
90°	76.5%	73.1%	93.3%	82.6%