

III-B 126

ダクトイルセグメント幅の拡幅について

大阪市交通局 正会員 伊藤 仁 ○杉原和彦 吉田 博
(株)クボタ 正会員 今野 勉 土屋雅義

1. はじめに

近年、シールドトンネルの施工性の向上や工期の短縮等を目的としてセグメント幅を漸次拡大する傾向にあり、RCセグメントでは既に1200～1500mmのセグメントが実用化されている。セグメント幅の拡幅に伴いリング継手ボルトの付加せん断力が増加し、リング継手部分に応力が集中してセグメントの幅方向の応力度分布が不均等となる傾向がある。

ダクトイルセグメントは従来1000～1100mmが最大幅であったが、今回大阪市営地下鉄で1200mm幅のセグメントを設計し、幅方向の応力度分布に問題がないか確認したのでその内容を報告する。

2. セグメントの構造

今回対象とするセグメントは外径5300mm、桁高250mm、セグメント幅1000mmと1200mmのコルゲート型で、セグメントの主桁断面を図-1に、材料特性を表-1に示す。

1200mm幅セグメントの主桁の構造は1000mm幅のセグメントと同等の剛性になるように外径側および内径側のスキンプレートをバランス良く配置し、無効断面が無くなるように肉厚を設定した。

中詰めコンクリートについては、有り無しを実験したが、応力度に大きな差異はなく、今回は中詰めコンクリート無しのみを報告する。

3. 載荷試験条件

試験は、図-2に示すように両端可動のローラー支点として、中央両端にあるリング継手ボルトM27（8.8）4本を介して集中荷重を載荷した。

荷重はセグメントを全断面有効な両端支持梁と考え、許容応力度相当の荷重とボルトの5割増し許容せん断応力度相当の荷重の小さな方を採用し、1000mm幅を44.6tf、1200mm幅を51.9tfまで載荷した。

応力度分布の計測は中央部の断面A-A及び支点と中央部の中間の断面B-Bの2断面とし、各々歪ゲージを13枚取付けた。

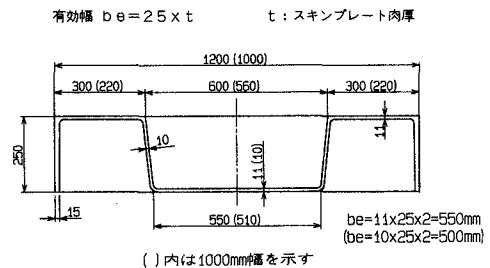


図-1 セグメント主桁断面

表-1 セグメント材料特性

材 質	FCD500-7
ヤング率' (kgf/cm ²)	1.7 × 10 ⁶
耐 力 (kgf/cm ²)	3300
引張強さ (kgf/cm ²)	5100

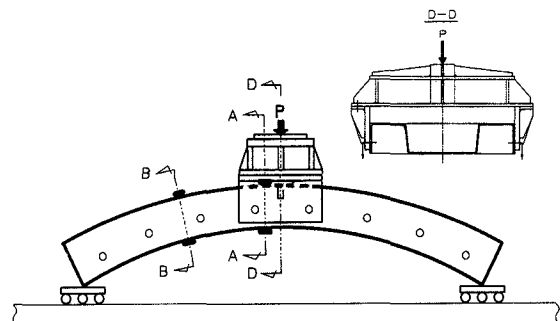


図-2 実験概要図

4. 試験結果

断面A-Aと断面B-Bにおける圧縮側(外径側)及び引張側(内径側)の応力度分布を図-3、図-4に示す。これによると、断面B-Bにおいては、引張側、圧縮側ともに、ほぼ様な分布を示している。断面A-Aにおいては荷重の増加に伴って、リング継手部に応力が集中する傾向が見られる。この载荷試験方法はリング継手ボルト部のみに载荷するという極端な条件であるため、全幅に载荷した場合と比較すると、1000mm幅及び1200mm幅共に応力度分布に差が見られるが、両方の傾向は似ている。

そこで、集中の程度を示す指標として、平均応力度に対する発生応力度の比を応力集中度として、リング継手部と幅方向中央の断面A-Aにおける応力集中度を比較すると、表-2に示すように1000mm幅より1200mm幅の方が少し大きい結果となったが、極端な差は認められない。尚、参考として全幅に载荷した場合の応力集中度を示すが、引張側は同じ値であった。

5. おわりに

以上の試験結果より、今回対象とした1200mm幅のダクトイルセグメントは1000mm幅とほぼ同等の応力度分布を示した。今後は現地計測のデータを含めて検討を加えると共に、セグメントの桁高さに対する幅の適用限界についても解析を主とする検討を継続していきたい。

【参考文献】

- 1)岸尾他，シールドセグメント幅の拡幅について 土木学会第48回年次学術講演会 1993.9.
- 2)藤木他，平板型セグメント幅の拡幅に伴う応力分布について 土木学会第48回年次学術講演会 1993.9.
- 3)小泉他，RC平板型セグメントのセグメント幅に関する研究 土木学会第49回年次学術講演会 1994.9.
- 4)西澤他，RCセグメント幅の拡大に関する実験 土木学会第50回年次学術講演会 1995.9.

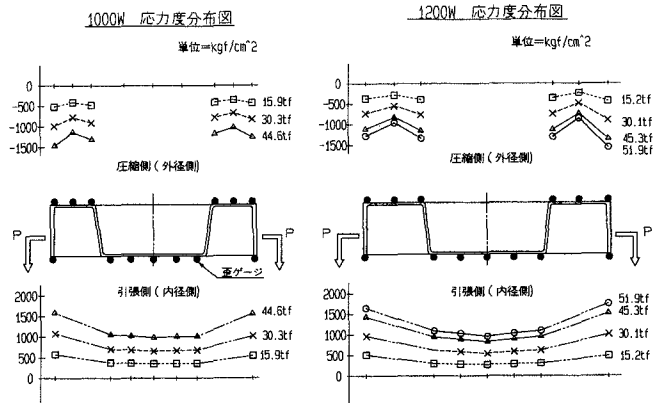


図-3 断面A-Aにおける応力度分布

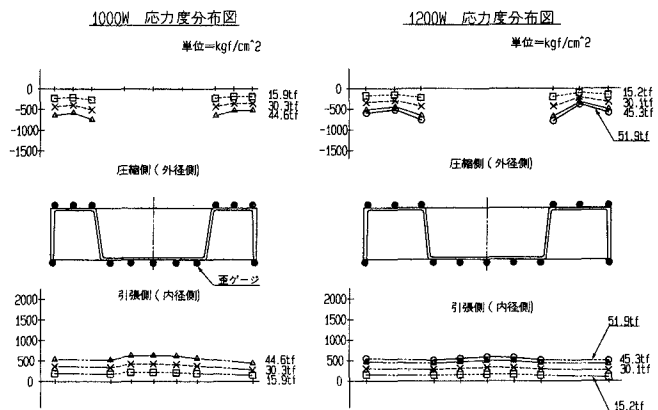


図-4 断面B-Bにおける応力度分布

表-2 断面A-Aの応力集中度

		リング継手部	幅方向中央部
1000mm 幅	圧縮側	1.11(0.91)	—
	引張側	1.34(1.09)	0.84
1200mm 幅	圧縮側	1.17(0.98)	—
	引張側	1.38(1.09)	0.78

※()内に参考値として全幅に载荷した場合の値を示す