

埋設型切梁「スルーサーB」 解析検討書

平成29年9月

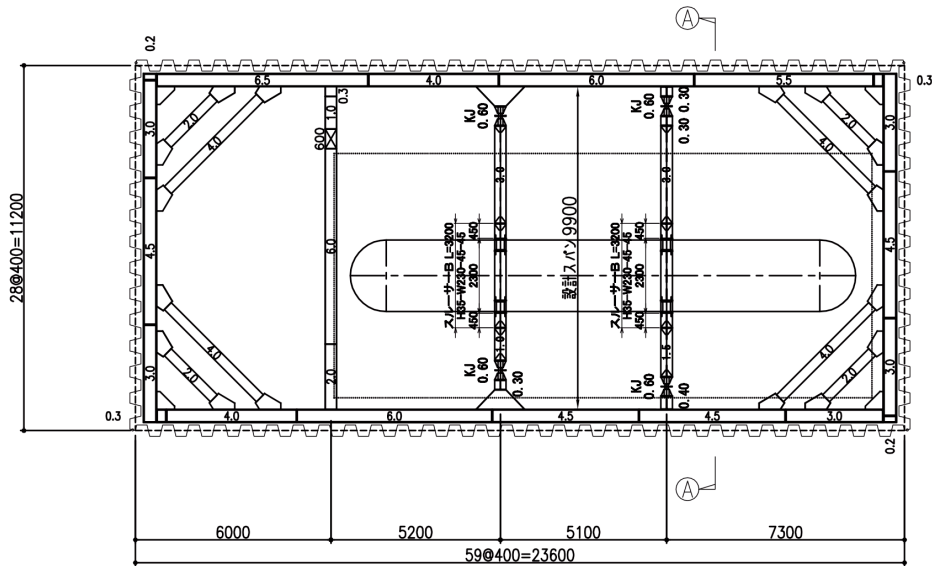
株式会社三研テクノクリエイト

§ 1. 解析条件

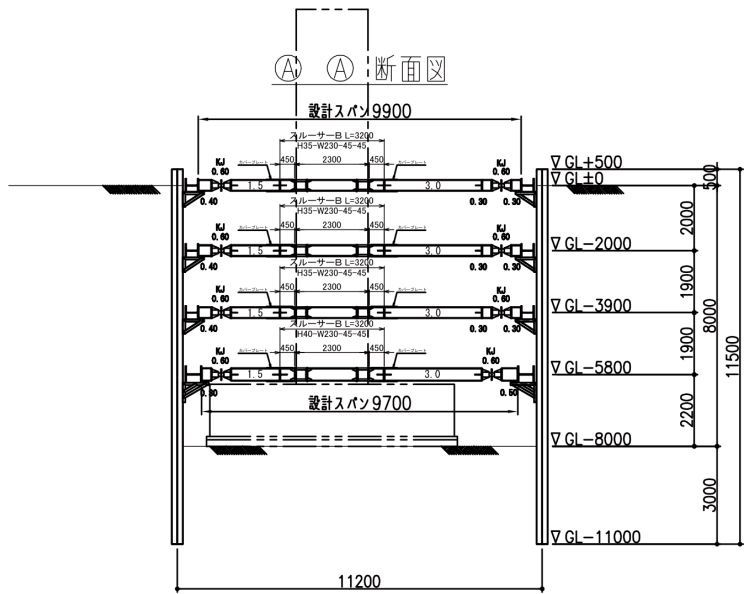
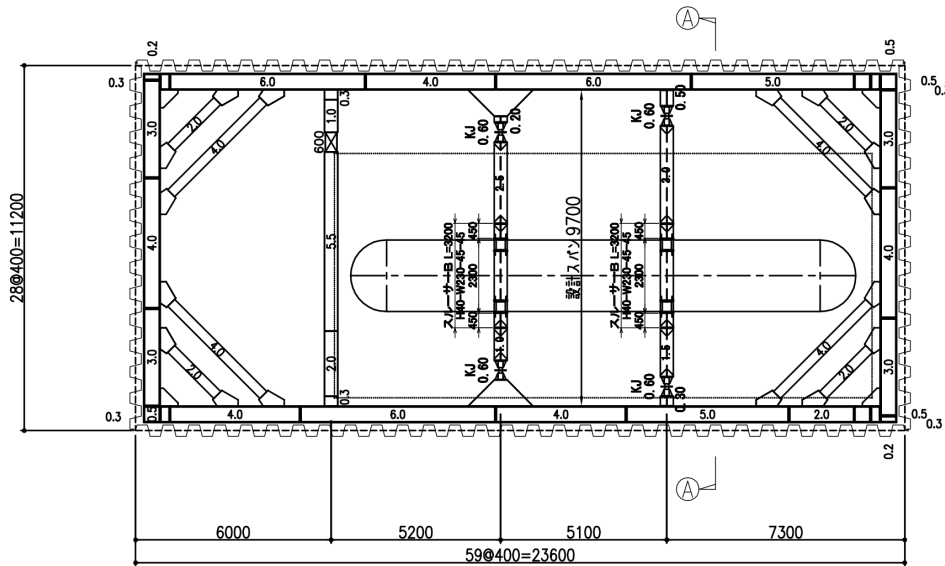
1. 仮設計画図

スルーサーB設置図

1～3段目平面図



4段目平面図



山留杭部材表				
		杭先端	杭先端	本数
山留杭 (4段梁)	鋼矢板 SP-4型 L=11500	GL+500	GL-11000	174本 (C4コーナー6本)
備 考				

山留部材表	
1～3 段 目	
展 起	H-400x400x13x21
切 梁	H-350x350x12x19
隅火打梁	H-300x300x10x15
切梁火打梁	H-300x300x10x15
キリンジャッキ	H-350用 (許容耐力 1800kN)
土圧反力	85.360 kN/m (1段目)
	99.110 kN/m (2段目)
	135.210kN/m (3段目)
4 段 目	
展 起	H-500x500x25x25
切 梁	H-400x400x13x21
隅火打梁	H-300x300x10x15
切梁火打梁	H-300x300x10x15
キリンジャッキ	H-350用 (許容耐力 1800kN)
土圧反力	201.660 kN/m
備 考	
1～3段目の展起に取りつく火打ちピースサイズはH-350用とする	
4段目の展起に取りつく火打ちピースサイズはH-400用とする	
1～4段目の展起に取りつく火打ち受けピースサイズはH-400用とする	

※スルーサーBとの連結箇所にはカバープレートを設置して下さい。

※スルーサーB連結用カバープレート及びボルトナットは別途ご用意下さい。

※1段目切梁設置後、切梁中心で下げ振りを垂らし2段目以降の切梁が同位置にあるか確認する事

図 1 仮設計画図

2. 解析検討切梁位置の選定

解析検討切梁位置は、各切梁サイズにおいて、作用軸力が最大となる3段目切梁と4段目切梁で行う。

表 1 作用軸力一覧表

	切梁サイズ	作用軸力 N (kN)	検討スパン (m)	解析検討
1 段目切梁	H350	654	9.90	—
2 段目切梁	H350	735	9.90	—
3 段目切梁	H350	948	9.90	○
4 段目切梁	H400	1391	9.70	○

表 2 作用軸力計算表

切梁位置	腹起反力 R (kN)	軸力分担幅 B (m)	温度軸力 N_t (kN)	作用軸力 N (kN)
1 段目切梁	85.36	5.90	150	653.62
2 段目切梁	99.11	5.90	150	734.75
3 段目切梁	135.21	5.90	150	947.74
4 段目切梁	201.66	6.15	150	1,390.21

$$\text{作用軸力 } N = R * B + N_t$$

3. 解析条件

- ① 切梁の鉛直方向および水平方向座屈長は、道路土工仮設構造土工指針に準拠する。
- ② 切梁の初期不整として、断面内の軸方向残留応力の分布と断面弱軸方向への初期曲がりを考慮する(図2)。
- ③ 切梁の上載荷重は $w = 5.0 \text{ kN/m}$ とする。

4. 解析仮定

- ① スルーサーB（以下、本製品と呼ぶ）と加工材のボルト連結構造は無視する。
- ② 加工材の断面諸定数に近似させるため、ボルト孔を考慮する。
- ③ 材料の応力－ひずみ曲線には、JIS 規格の値を採用する。

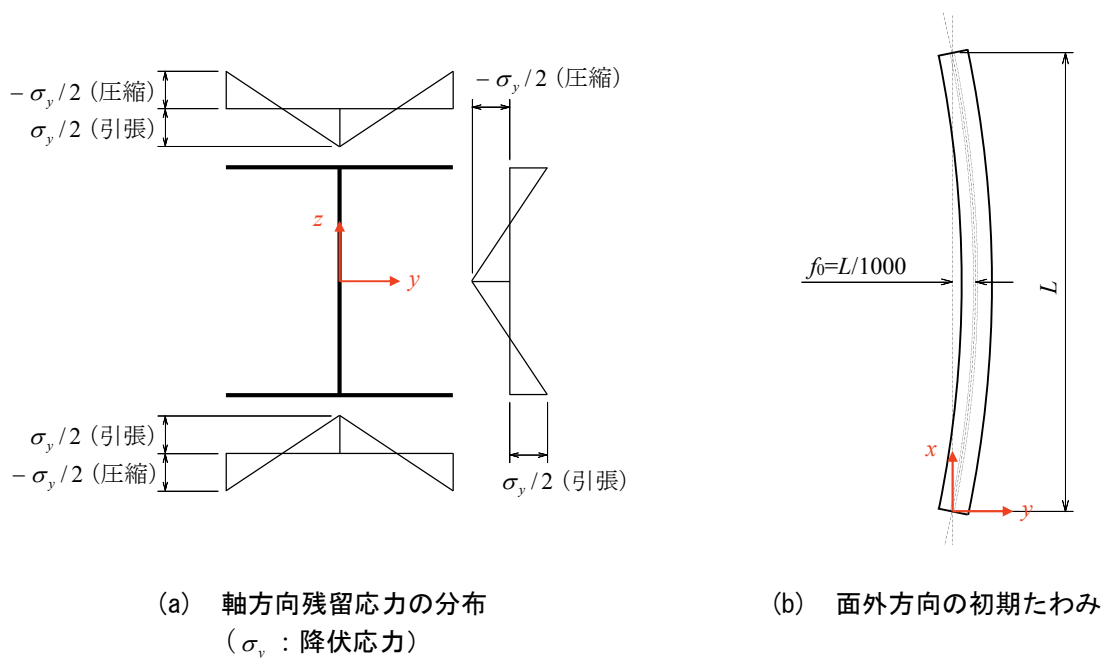
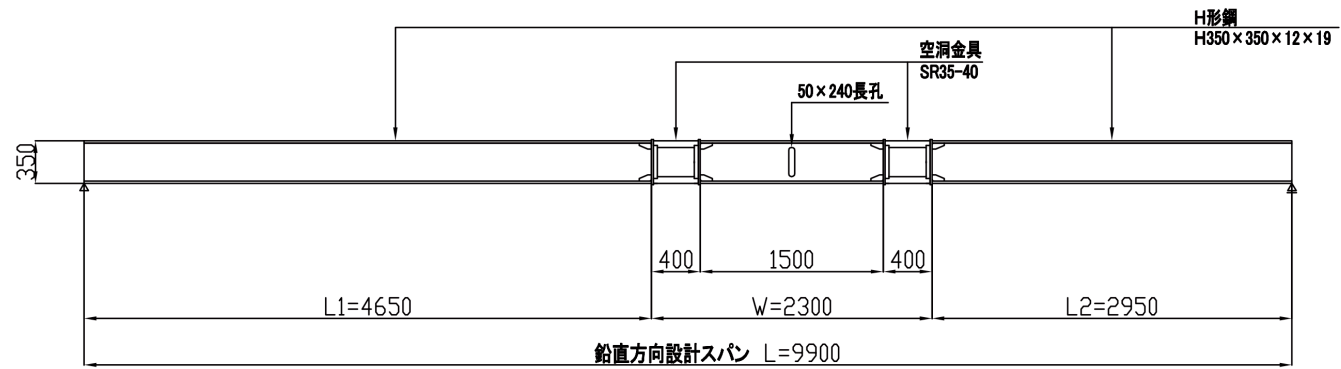
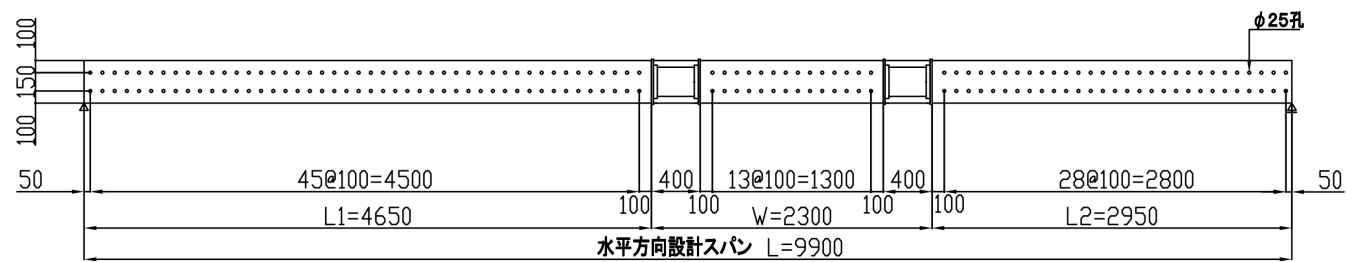


図2 切梁の初期不整

5. 解析モデル図

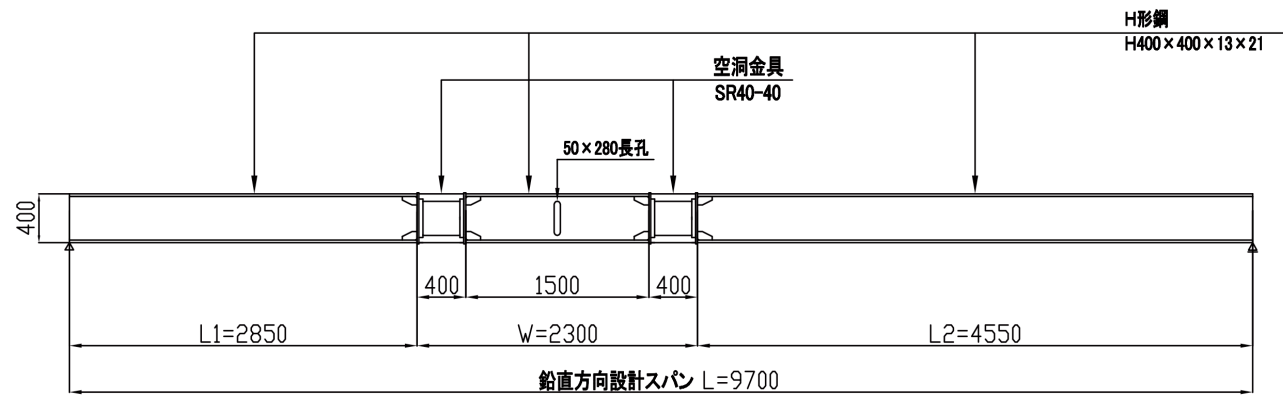


(a) 側面図

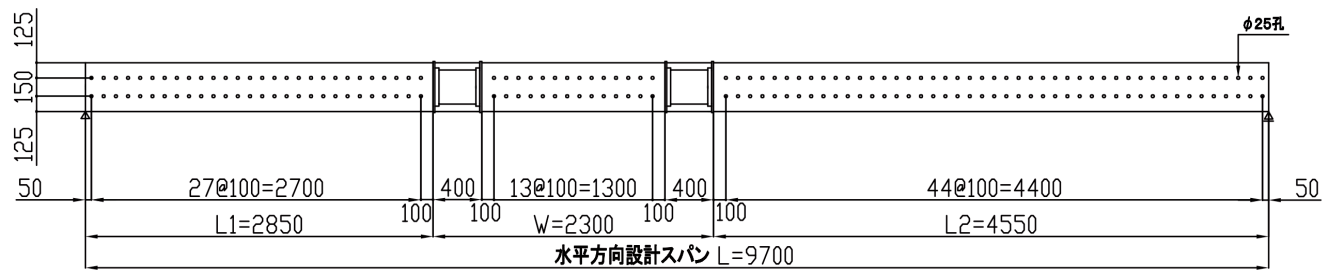


(b) 平面図

図3 解析モデル図（3段目切梁）



(a) 側面図



(b) 平面図

図4 解析モデル図（4段目切梁）

§ 2. 解析フロー

本製品を用いた切梁の解析は、図5のフローにより行う。

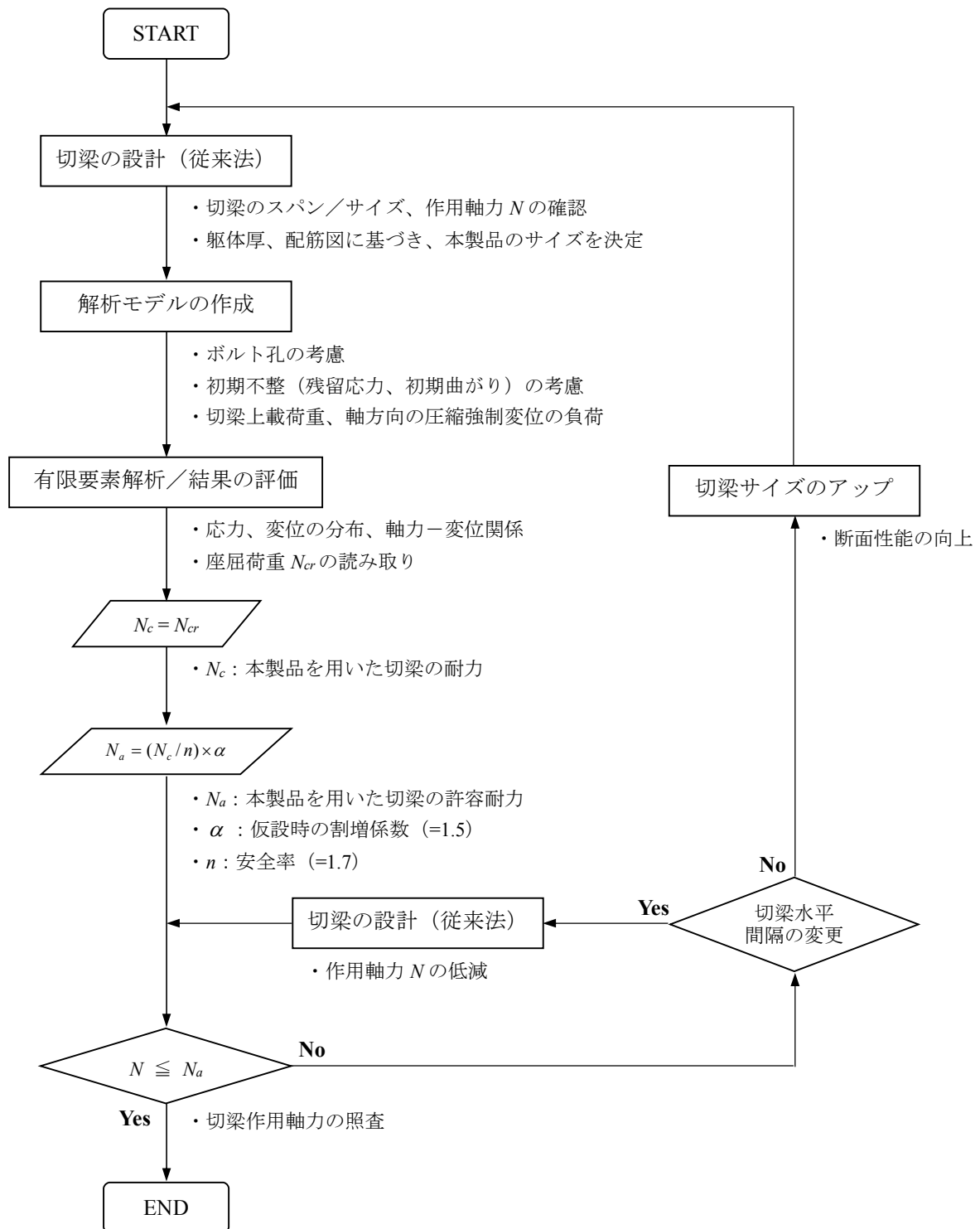


図5 解析フロー

§ 3. 非線形 3 次元有限要素解析

1. 解析要素モデル

図 6, 7 に、解析要素モデル図を示す。

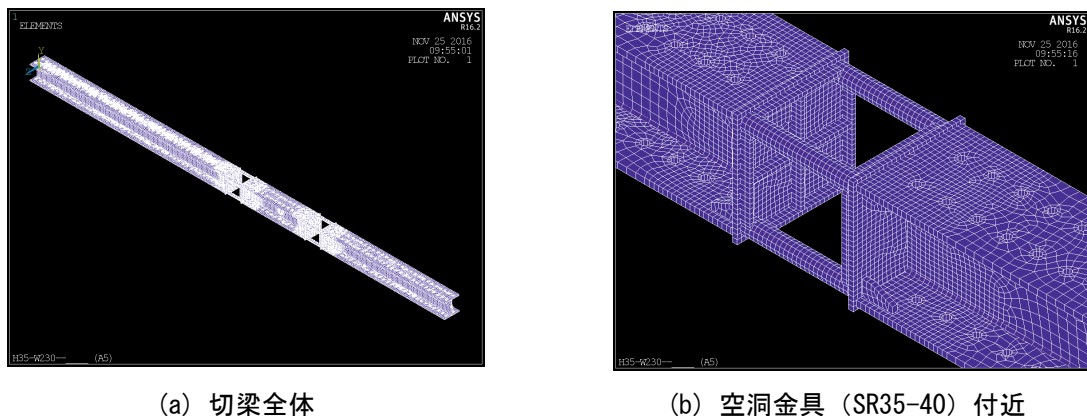


図 6 解析要素モデル図 (3 段目切梁)

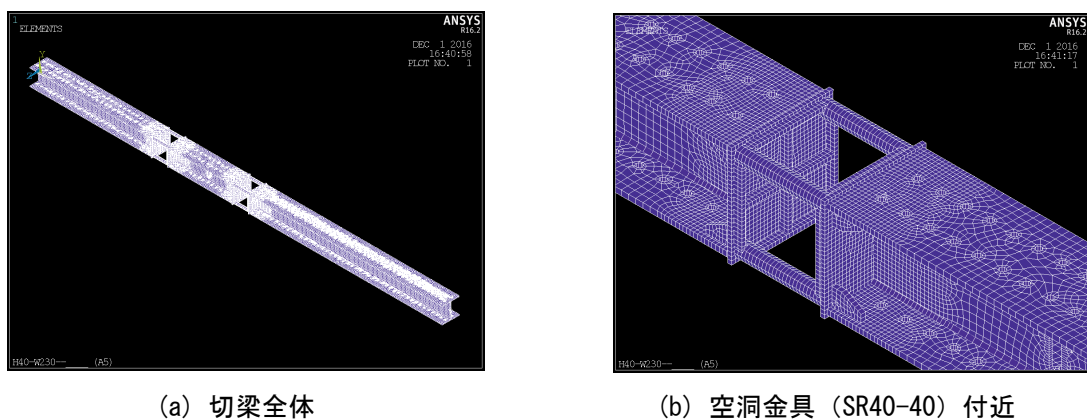


図 7 解析要素モデル図 (4 段目切梁)

2. 使用鋼材の材質

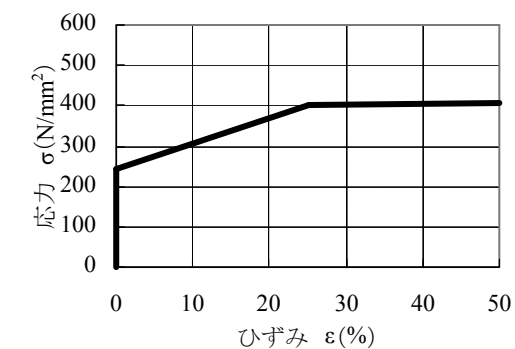
使用鋼材の材質、機械的性質を表 3, 4 に、応力-ひずみ曲線を図 8 に示す。

表 3 部品の材質と機械的性質

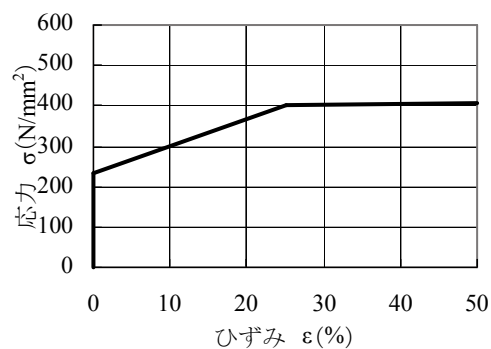
部 品 名		板厚 (直径) (mm)	材質	弾性係数 (N/mm ²)	機械的性質		
					降伏点 (N/mm ²)	引張強さ (N/mm ²)	伸び (%)
加工材 (H350)	フランジ	19	SS400	2.0×10^5	235 以上	400～510	22 以上
	ウェブ	12					
空洞金具 (SR35 型式)	台板	16	SM490A		325 以上	490～610	17 以上
	丸鋼	55	S35C		305 以上	510 以上	23 以上
	補強材	12	SS400		245 以上	400～510	18 以上
リブプレート		16	SS400		245 以上	400～510	18 以上

表 4 部品の材質と機械的性質

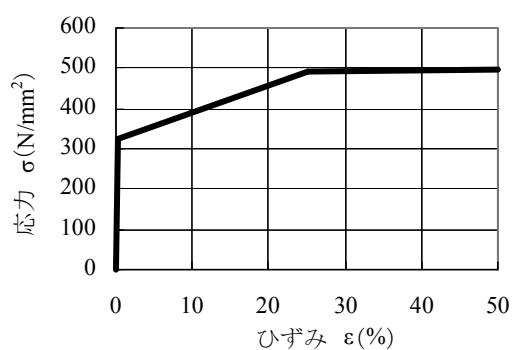
部 品 名		板厚 (直径) (mm)	材質	弾性係数 (N/mm ²)	機械的性質		
					降伏点 (N/mm ²)	引張強さ (N/mm ²)	伸び (%)
加工材 (H400)	フランジ	21	SS400	2.0×10 ⁵	235 以上	400～510	22 以上
	ウェブ	13					
空洞金具 (SR40 型式)	台板	16	SM490A		325 以上	490～610	17 以上
	丸鋼	60	S35C		305 以上	510 以上	23 以上
	補強材	16	SS400		245 以上	400～510	18 以上
リブプレート		19	SS400		235 以上	400～510	22 以上



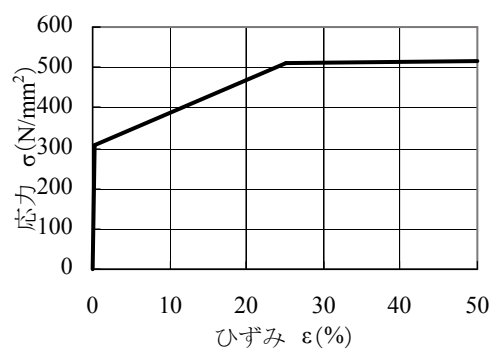
(a) SS400 (6 ≤ t ≤ 16)



(b) SS400 (16 < t ≤ 40)



(c) SM490A (6 ≤ t ≤ 16)



(d) S35C

図 8 鋼材の応力－ひずみ曲線

3. 本製品を用いた切梁の耐力

軸方向の圧縮強制変位と作用軸力関係を図9，10に示す。耐力（座屈荷重）はこの曲線のピーク荷重であり、3段目切梁で1,290kN、4段目切梁で1,907kNが得られた。

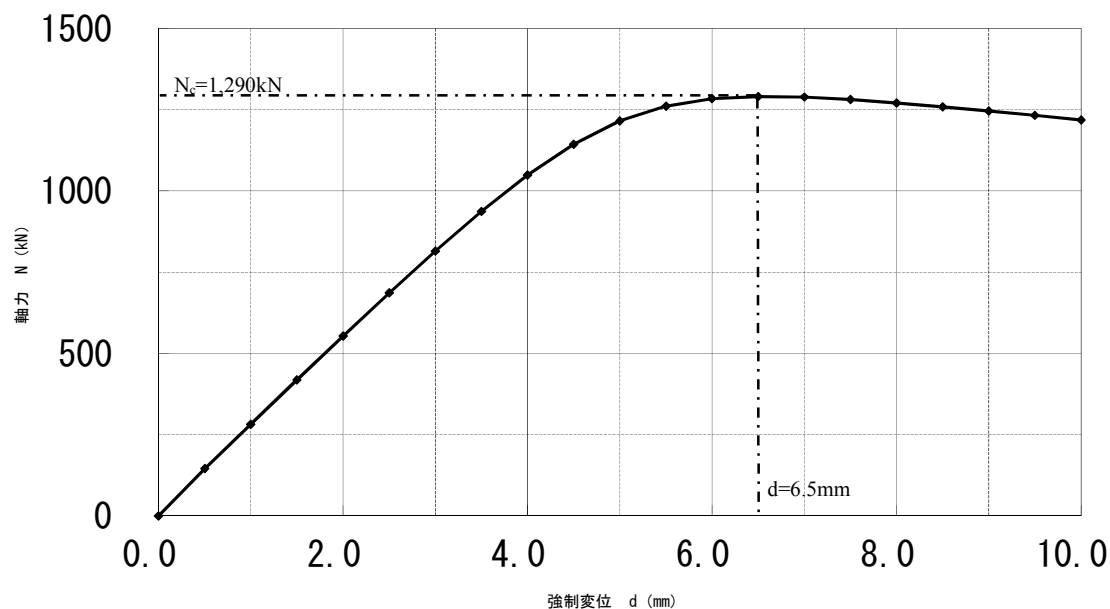


図9 軸力－変位曲線（3段目切梁）

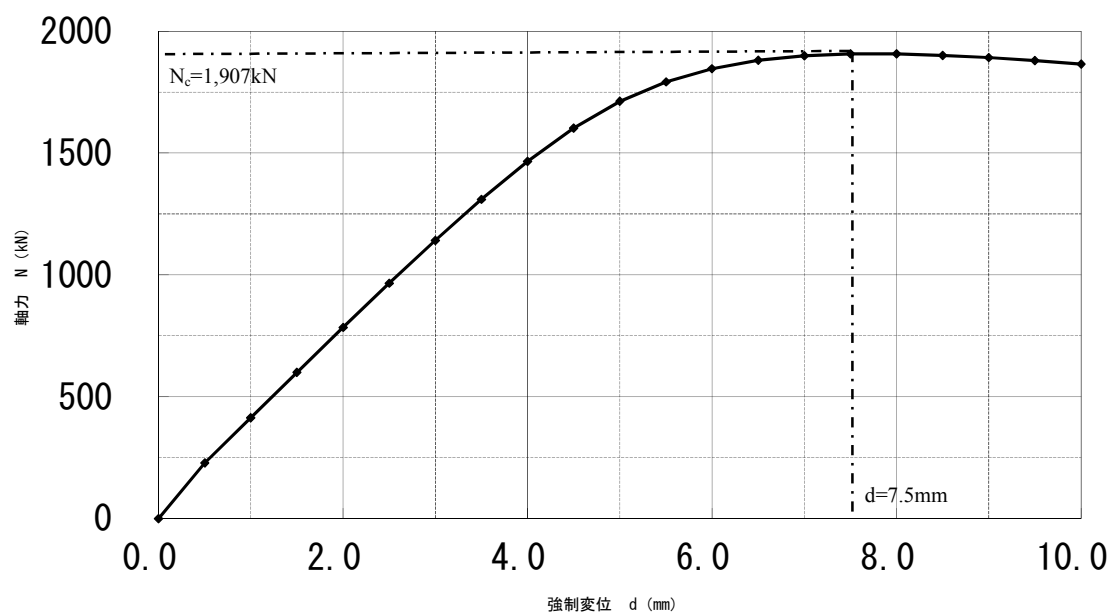


図10 軸力－変位曲線（4段目切梁）

4. 本製品を用いた切梁の許容耐力

許容耐力は、切梁の耐力を安全率で割り、さらに、仮設時の割増係数を乗じた値とする。

$$N_a = \frac{N_c}{n} \times \alpha.$$

ここに、

N_a : 切梁の許容耐力

N_c : 切梁の耐力

n : 安全率 (=1.7)

α : 仮設時の割増係数 (=1.5)

5. 本製品を用いた切梁の作用軸力の照査

表 5 本製品を用いた切梁許容耐力と作用軸力

切梁	耐力 N_c (kN)	許容耐力 N_a (kN)	作用軸力 N (kN)	判定 ($N \leq N_a$)
1 段目切梁	1,290	1,138	654	OK
2 段目切梁	1,290	1,138	735	OK
3 段目切梁	1,290	1,138	948	OK
4 段目切梁	1,907	1,682	1,391	OK

いずれの切梁についても、許容耐力が作用軸力を上回っていることから、本製品を用いた切梁は安全である。

参考文献

(社) 日本道路協会、道路橋示方書・同解説、Ⅱ鋼橋編、平成 14 年 3 月

(社) 日本道路協会、道路土工仮設構造物工指針、平成 11 年 3 月

(社) 土木学会、新体系土木工学 9 (構造物の座屈・安定解析)、昭和 57 年 9 月