

束ね単管建地の風荷重に対する 安全性の検証

(株)NEUTRAL DESIGN 熊谷正樹
東都機材(株) 阿部和明
高木佳男

1. はじめに

1.1 最上部片持ち部

鉄筋コンクリート造の集合住宅の新築工事では、躯体施工中の外部養生および外部足場の最上部の片持ち部分の長さが4.5m程度になる。

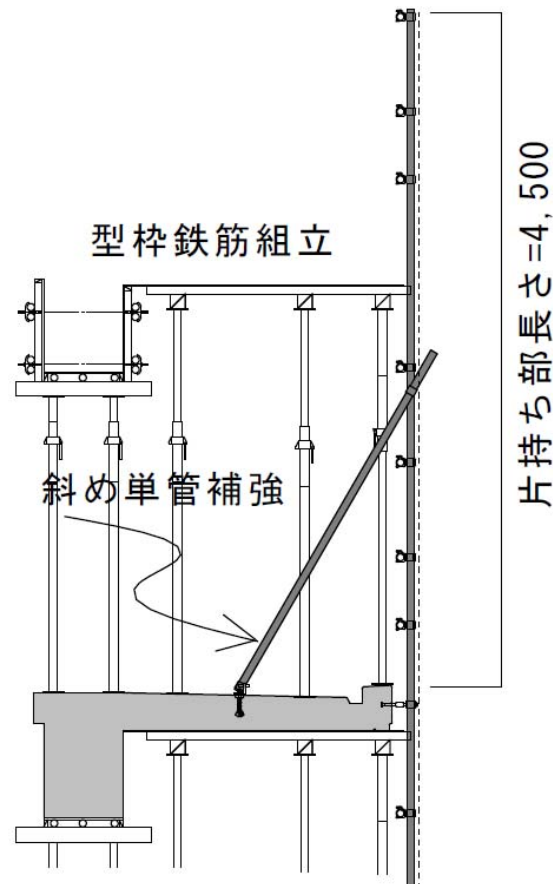


図1.1

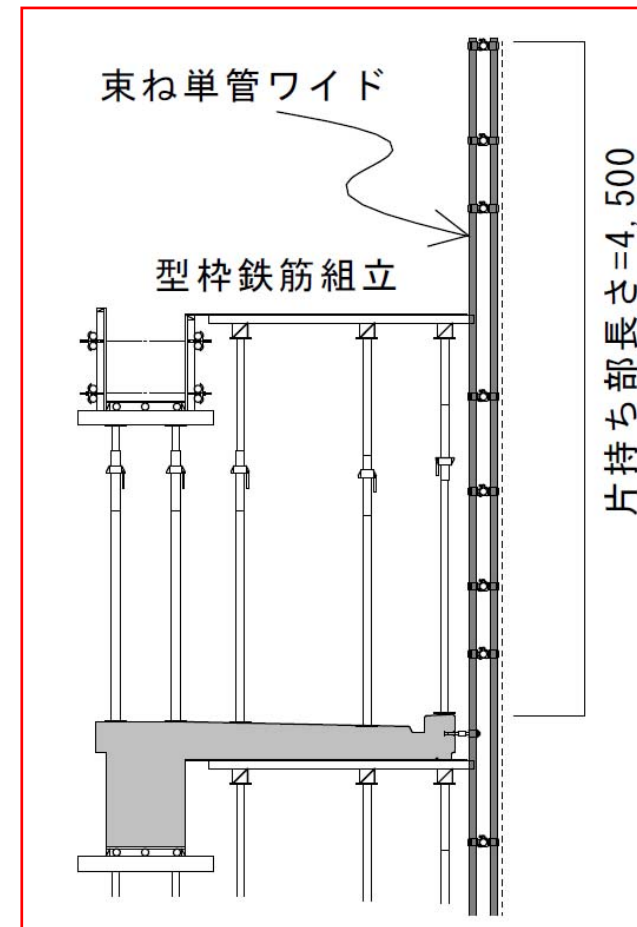


図1.2

1.2 設置状況



写真1.1 足場全景

1.3 最上部設置状況



写真1.2 最上階

2. 曲げ試験計画

2.1 試験体

- ・試験体は、束ね単管の面外変形を防ぐため2本の建地を1試験体とした。
- ・単管のジョイント有りの試験体で使用したジョイントは「ねじこみ式ジョイント」である。

表2.1

	ジョイント 無し	ジョイント 有り
束ね単管 ワイド	1試験体	1試験体
束ね単管	1試験体	1試験体
単管	1試験体	—

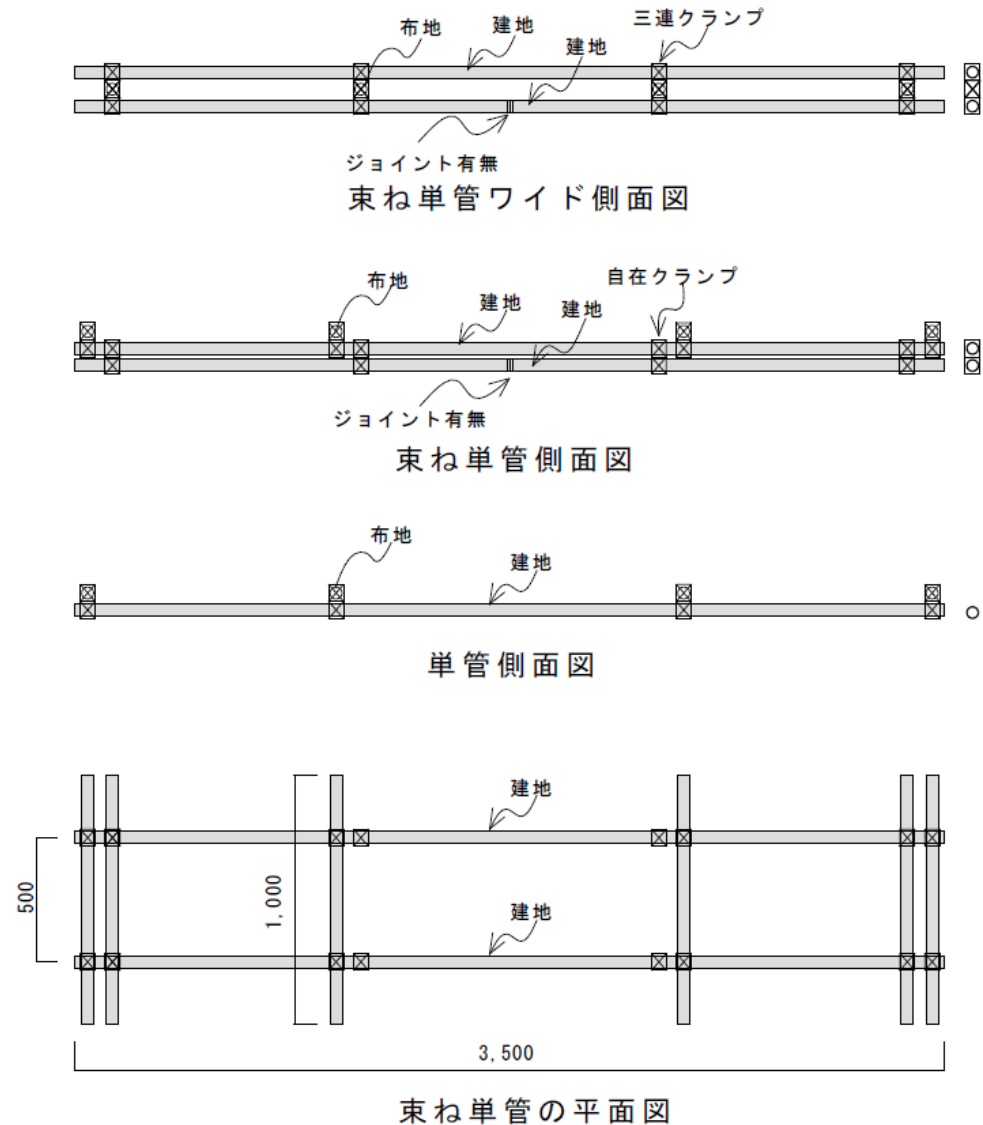


図2.1

2. 曲げ試験計画

2.1.1 試験体



写真2.1 束ね単管ワイド

2.1.2 試験体



写真2.2 束ね単管

2.1.3 試験体



写真2.3 単管

2.2 試験方法

試験方法は、支点間距離3.0mの単純支持で3等分割した2点加力とし、加力点は50φの鋼材による集中荷重とした。変位は圧縮試験中央の試験機で変位を測定した。

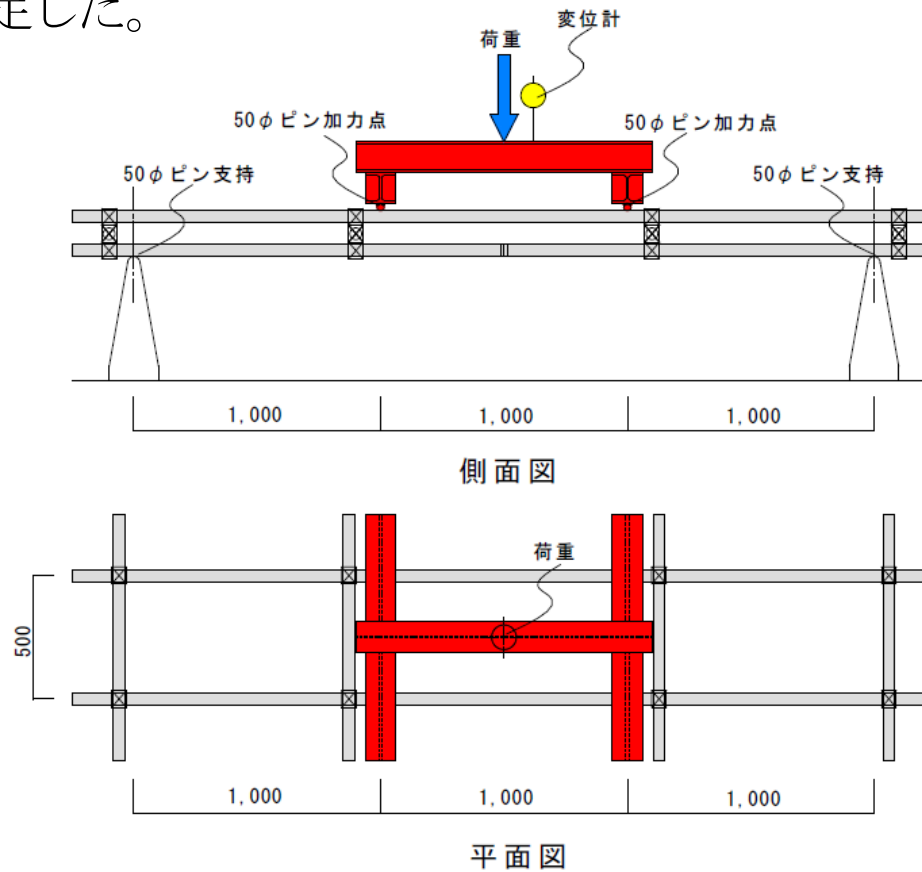


図2.2

3. 曲げ試験結果

3.1.1 試験状況



写真3.1 束ね単管ワイド

3.1.2 試験状況



写真3.2 束ね単管

3.1.3 試験状況



写真3.3 単管

3.2 試験結果

試験は変位が100mmになるまで実施した。ジョイント有りの試験体はジョイント部のスリップがはじまり、ジョイント無しの試験体はクランプが1.0mmスリップしはじめた。

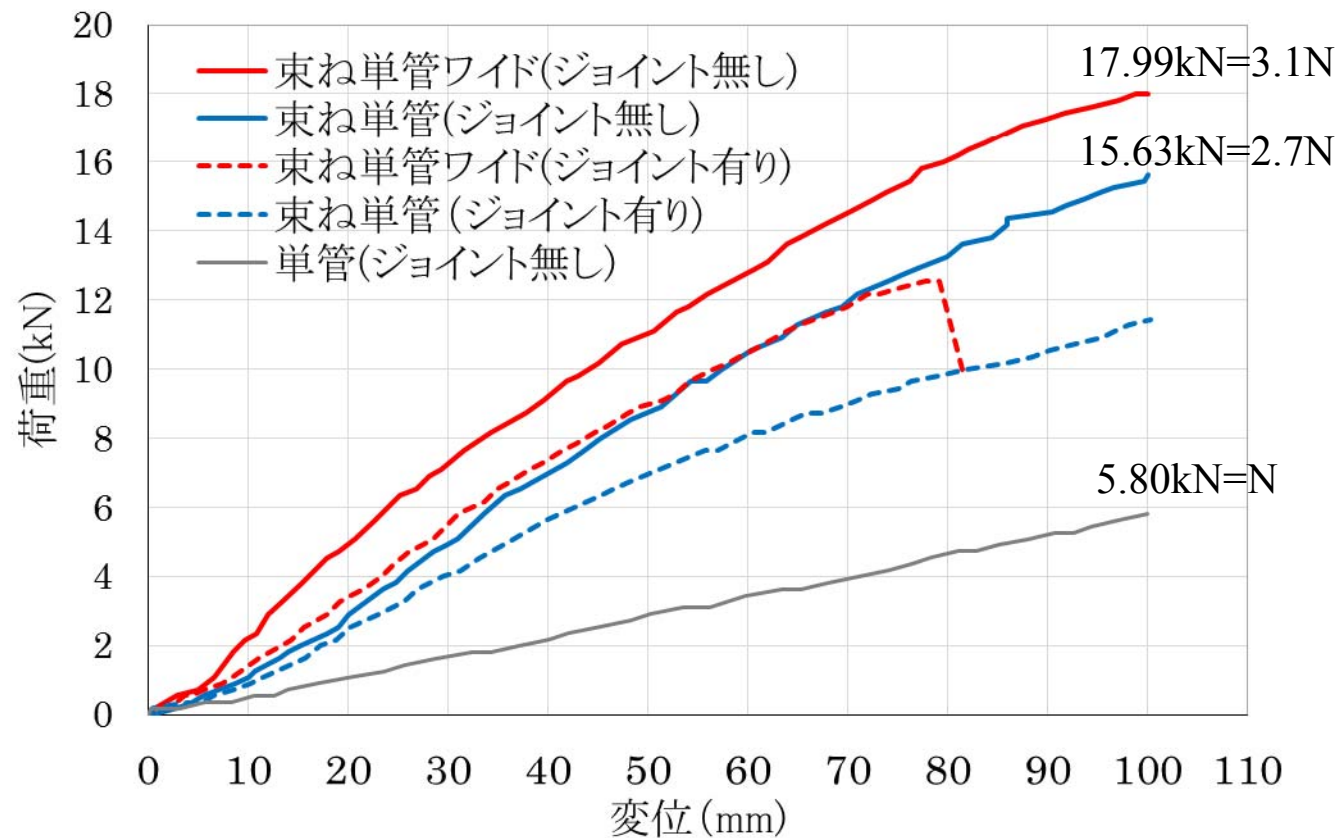


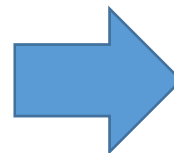
図3.1

3.3 束ね効果

本試験での単管に対しての束ね効果は、束ね単管ワイドで3.1倍、束ね単管で2.7倍となった。単管3本分の効果が確認できた。



$\times 3 \doteq$



3.4 許容荷重

仮設工業会では、風荷重が支配的な場合は、許容荷重を長期 $\times 1.3$ 倍としている。これに準じて許容曲げモーメントは、長期 $\times 1.3$ 倍とした。

試験結果を降伏荷重＝短期許容荷重とし、鋼材の長期許容応力度 $\times 1.5$ =短期許容応力度であるので、降伏荷重 $\div 1.5 \times 1.3$ を束ね単管建地の許容荷重として以下に示す。

表3.1

種類	許容曲げモーメント:kN・mm
束ね単管(ジョイント無し)	3,386
束ね単管ワイド(ジョイント無し)	3,897

4. 安全性の検証

4.1 検証条件

次に、高さ70m未満の集合住宅に束ね単管ワイド建地を採用した場合の安全性の検証を示す。風荷重は、(社)仮設工業会「改訂 荷重に対する足場の安全技術指針」による。

単管ジョイントについては、常に片持ち支持端部(床)から1.5m程度の高さになり、風荷重に対する端部負担応力は $4.5^2\text{m} \div 3.0^2\text{m} = 2.25$ となり、約2.25分の1の応力負担となるのでこの部分の検証は省略する。

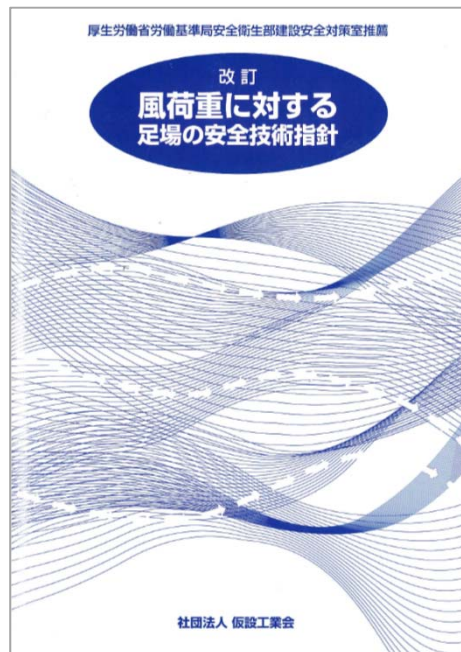


図4.1

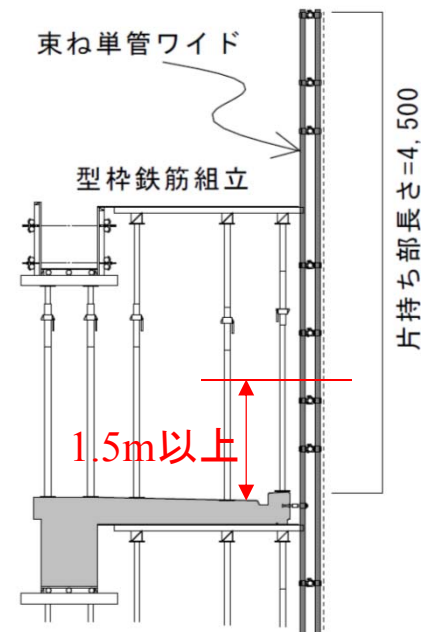


図4.2

4.2 検証結果

1) 風荷重

- ・地上からの高さ : 70m未満、・基準風速: 18m/s
- ・地域区分 : 郊外・森、・瞬間風速分布係数 1.77
- ・建築物に併設された足場の設置位置による補正係数F
上層2層: $F=1.0$ その他の部分: $F=1.31$
- ・その他の影響係数: 1.0

2) 束ね単管ワイド

- ・片持ち長さ: 4.50m ・建地間隔: 1.80m
- ・外部養生(垂直養生ネット15mm目) 充実率0.24
- ・風荷重の向き: 正圧、・壁つなぎ設置間隔1.80m

表4.1 単位: kN・mm

最大曲げ モーメント	許容曲げ モーメント	判定
3,848	3,897	OK

※論文訂正: ~~384,823~~ → 3,848

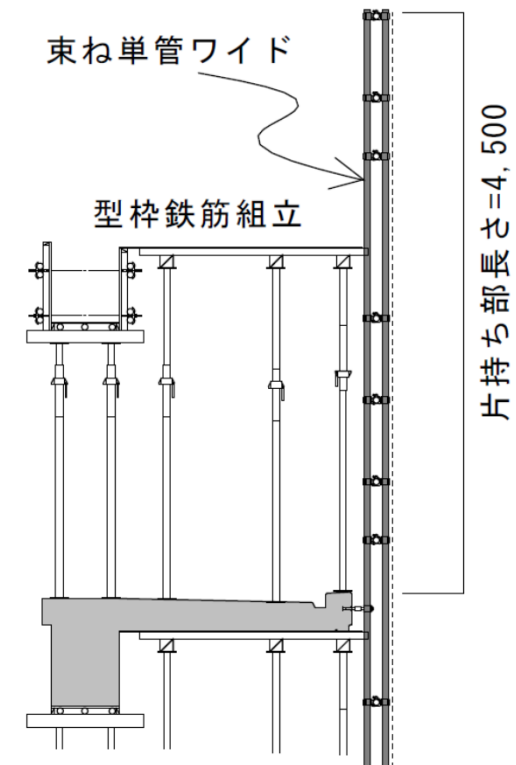


図4.2

5. 仮設工業会の風荷重について

本検証で採用した風荷重は(社)仮設工業会「改訂 荷重に対する足場の安全技術指針」の規準による。これは再現期間12ヶ月であり観測資料は1978年から1996年のものである。2005年度9月の産業安全研究所の文献※では実測地が計算値うわまわっている。

基準風速をうわまわる事が想定される場合は、風荷重を低減するために外部養生を折りたためる施工管理体制を整えておく必要がある。経済性を考慮して既往の経験で判断すると災害につながることになる。

※足場の耐風安全性に関する研究 その5 AIJ近畿大会2005年9月

6. まとめ

- ①束ね単管建地および束ね単管ダブル建地の許容曲げモーメントを実験値より算定した。高さ70m以下の鉄筋コンクリート造の建物に採用できる。
- ②本工法の採用により、斜め単管補強を不要とすることができ、躯体工事の生産性向上がはかれる。
- ③本検証で採用した風荷重は実測地が計算値を上まわっている。施工計画にあたっては十分な安全性を確保した施工管理体制が必要になる。