

12. 外部足場の合理化に関する開発

(その1 工法概要、施工実験および強度試験について)

恩村 定幸

木村 建治

要 旨

建築工事に使用される外部足場の合理化を図るため、次にあげる2種類の足場について開発を行った。

- 伸縮式の建枠を用いた構台
- ブラケット枠を用いた荷揚げステージ

本報では中間報告として、これらの概要と施工実験および強度試験の結果について報告する。

キーワード

仮設／伸縮／建枠／構台／ブラケット枠／ステージ

目 次

1. はじめに
2. 伸縮式の建枠を用いた構台の開発
3. ブラケット枠を用いた荷揚げステージの開発
4. ま と め

12. DEVELOPMENT ON RATIONALIZATION OF EXTERNAL SCAFFOLD

(Part 1: Outline of Construction Method, Working Experiment and Strength Test)

Sadayuki Onmura

Kenji Kimura

Abstract

In order to improve the efficiency of external scaffold used at construction sites, the following two types of scaffold were developed;

- A working platform with an elastic member
- A hoisting stage with bracket framework

This paper is an interim report presenting outline of their systems. Furthermore, results of their working experiment and strength test are shown in this paper.

1. はじめに

建設業界が抱える大きな問題の一つに、建設作業者の減少および高齢化にともなう労働力不足があげられる。この問題を解消するために、工事の合理化・省力化を目指す工法の開発が、これまで各建設会社によって数多く行われてきた。数年前までは、好景気のあおりもあって大規模な工法の開発が各社から多数発表され、中には実際の建物に採用される例もみられた。しかし、現在のような不況下では、コストを低減できる工法が最重要視されるようになり、これまでに開発されたものでもコストを低減できないものは、実際の建物に採り入れられることが少なくなっている。このような状況から、現在では、建設工事現場ですぐに役立つ比較的成本のかからない小規模な開発が注目され、また要望されるようになっており、当社でも幾つかのテーマをあげて開発に着手している。

本報は、その中で工事関係者が期待する仮設工事に関する2種類の小規模開発について述べる。一つは、どのような傾斜地盤上でも容易に設置できる伸縮式の建枠を用いた構台であり、一つは、組立て作業と解体作業が簡単に行えるブラケット枠を用いた荷揚げステージである。いずれもまだ実用化していないが、中間報告として開発の過程を述べる。

2. 伸縮式の建枠を用いた構台の開発

近年、丘陵地の土地開発が進むにしたがい、傾斜地に建物を建設する例が増加している。通常、建物を施工する際、これから建てようとする建物の周囲には、工事の進捗に合わせて足場（枠組足場、単管足場など）が組まれるが、斜面地に建つ建物の場合、単管やブラケットまたはH鋼などを使用して構台を組み立て、その上に足場を組む場合が多い。しかし、この方法では、作業が煩雑な上、作業にかなりの時間を要する。したがって、この足場を受けるための構台の組立て作業や解体作業を簡単かつ迅速に行うことができれば、省力化が図れるだけでなく作業時間の短縮にも効果がある。そこで考案したのが、本章で述べる伸縮式の建枠とブレースを組み合わせた構台である。

2.1 伸縮式の建枠とブレースの概要

(1) 伸縮式の建枠

開発した伸縮式の建枠を図-1、2に示す。図-1は、一般に用いられる建枠（以下通常枠）を3分割した形状（以下Aパターン）、図-2は2分割した形状（以下Bパターン）である。

部材①、③、④の外管（φ48.6）の中を、外管よりひとまわり外径の小さい部材②、⑤の内挿管（φ42.7）

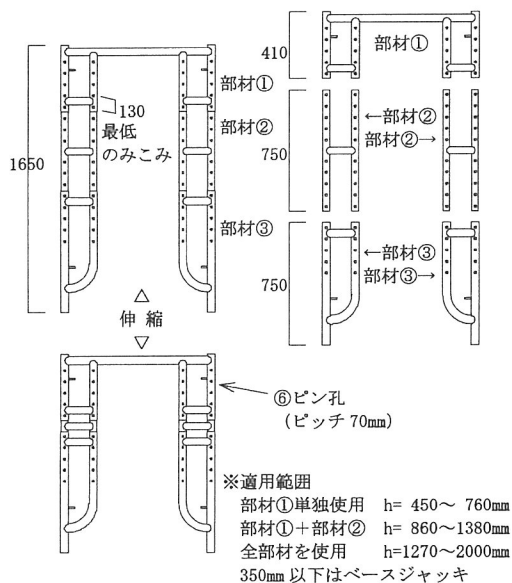


図-1 伸縮式の建枠（Aパターン）

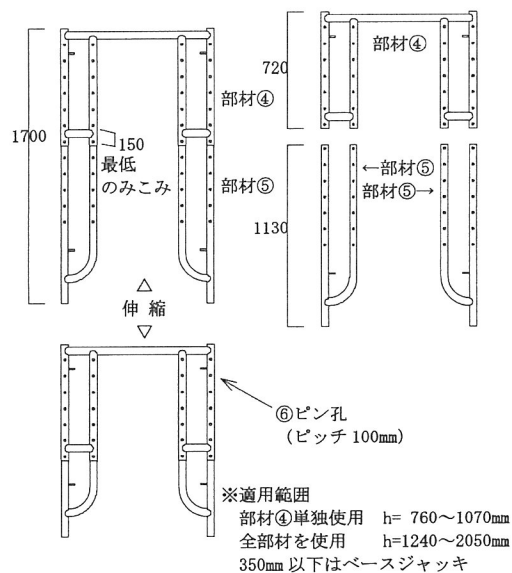


図-2 伸縮式の建枠（Bパターン）

がスライドすることで伸縮できる機構としている。内挿管と外管は2本のピンによって固定される。

構台を傾斜地盤に建てる際のレベルの粗調節は、この枠の伸縮機構で行う。その後の微調節は従来通りベースジャッキにて行う。また、左右の支柱が個々に伸縮できるので、スパン方向のみでなく間口方向に段差がある場合でも対応できる。

(2) 伸縮式のブレース

図-3は、伸縮式のブレースである。ブレースの長さは、ターンバックルで調節できるようにしてあり、1900mmから2200mmまで伸縮が可能である（伸縮式の建枠に必要な長さは1937mmから2174mm）。

これら伸縮式の建枠とブレースを用いて組み立てた構台の施工例を図-4に示す。

2.2 施工実験

伸縮式の建枠とブレースを用いて組み上げた構台の問題点および改良点を探るために、平成7年6月29日に当社技術研究所内で、図-5(a)~(g)に示す簡単な構台（以下足場）の組立て・解体作業を行った（写真-1参照）。その結果、以下のことが分かった。

- (1) 本伸縮式の建枠の重量は、通常枠より重い（約24kg、通常枠は14kg）が、運搬や組立て・解体作業に大きな支障を及ぼさない。
- (2) 枠の伸縮は、非常にスムーズに行える。
- (3) 伸縮の際、伸縮部分がこすれて塗装が剥げるため、保管時には再度塗装をして防錆に注意することが必要である。
- (4) 考案したターンバックルでは、ブレースの長さを調節するのが困難な上、時間も要する。
- (5) 組み立て時間は、1スパン2人で約15分である。
- (6) 本施工実験では、足場を組み立てるのに単管を定規代わりにしたので位置決めが簡単に行えた。この単管に代わる根がらみ兼用の足元定規材（長さ1829mm）の開発が必要である。
- (7) 伸縮式のブレースは、構台のレベル調節を行ってから取り付けるのが良い。

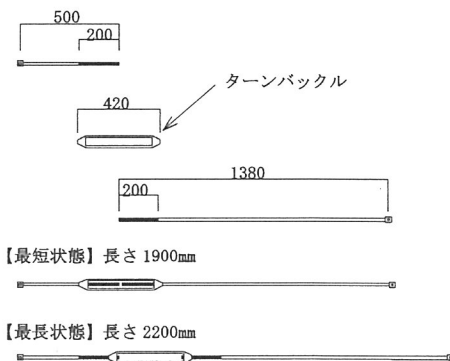


図-3 伸縮式のブレース

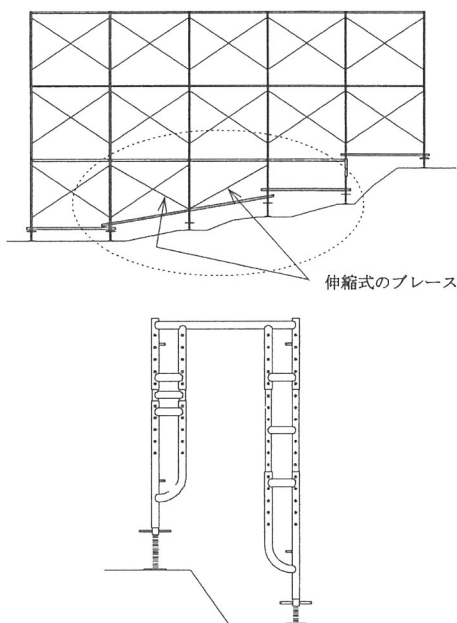


図-4 伸縮式の建枠を利用した構台の施工例

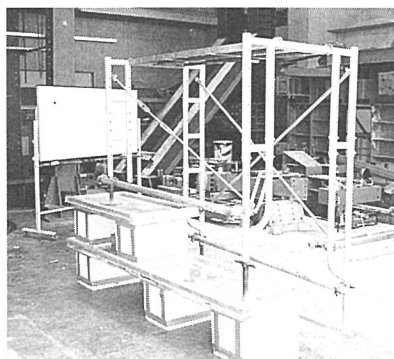
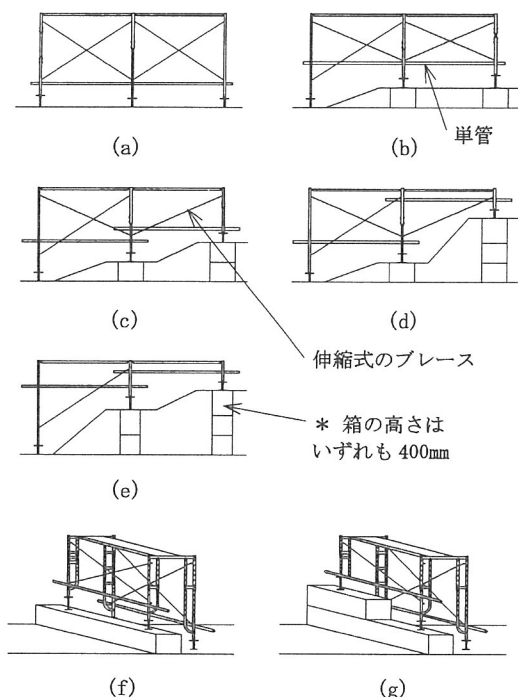


写真-1



図－5 伸縮式の建枠を用いた構台（足場）

2.3 強度試験

開発した伸縮式の建枠について、平成7年8月8日に（仮設）建設工業会大阪事務所（茨木市）にて、労働安全衛生法施工令に定められた建枠の圧縮強度試験とたわみ試験を行った。試験はAパターン、Bパターンについて各々個別に行った。

試験結果を表－1に示す。A、Bいずれのパターンについても圧縮強度およびたわみ量は許容値以内に納まった。枠自体の強度については何ら問題はみられていない。

3. ブラケット枠を用いた荷揚げステージの開発

中層の集合住宅などの建築施工においては、材料の荷揚げ・荷降ろしを能率良く行うために、外部足場から建物外へ張り出す形で荷揚げステージを設けることが多い。このステージは通常、単管と足場板を用いて工事の進捗に合わせて工事現場で組み立てられる（図－6参照）。このステージ材を上階へ転用する時の組立て・解体作業は、高所作業なため危険が伴うだけでなく、かなりの手間と労力が必要である。また、組立て方法や形式も現場によって異なることもあり、安全性

表－1 圧縮強度およびたわみ試験結果

	圧縮強度(kg)	たわみ量(mm)
Aパターン	11000	3.5
Bパターン	11500	3.4

圧縮強度の許容値：8000kg以上

たわみ量の許容値：10mm以内

と信頼性に欠け、その上積載荷重の管理も困難であるのが現状である。そこで、本章で述べる荷揚げステージのためのブラケット枠を考案した。

3.1 ブラケット枠の概要

開発したブラケット枠を図－7に示す。また、このブラケット枠を用いた荷揚げステージ（以下枠式ステージ）を図－8および写真－2に示す。図に示すように、従来ステージを構成していた単管等の多くの部材をブラケット枠一つにまとめたため、その組立て・解体作業は非常に容易に行える。また、あらかじめ構造計算をして製作されたものであり、安全性が高く、積載荷重（最大積載荷重は1スパン当たり400kg）も決めているため管理も行い易い。

3.2 施工実験

枠式ステージの施工性と安全性を検証するために、平成7年10月18日に当社技術研究所屋外実験場にて施工実験を行った。枠式ステージの組立て、設置、盛替えおよび解体等の一連の作業を行い、施工性の確認と作業時間の計測を行った。同時に作業者や実験立会者から意見を聴取し、ブラケット枠について問題点と改良点の抽出を行った。さらに、在来工法との比較検討を行うために、在来工法による荷揚げステージ（図－6参照）の組み立てと解体を行い、その作業に要した時間も計測した。

各々の作業に要した時間を表－2に示す。

本施工実験によって以下のことが分かった。

- (1) 組立て・解体作業は、表－2に示すように大きく時間短縮でき、施工性も非常に良好である。また、組立て作業が地上で行われるため、足場上で組み立てる在来工法に比べてはるかに安全である。
- (2) 仮受け金具としてフックを用いたが、ステージの取付け・取外しがうまくいかず、改良の必要がある。

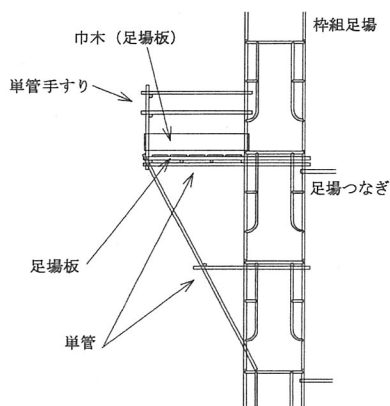


図-6 在来工法による荷揚げステージ

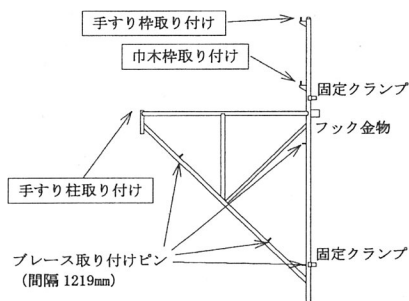


図-7 ブラケット枠

4. まとめ

本報で報告した伸縮式の建枠とブレースおよびブラケット枠はいずれも試作の段階にあるが、施工実験の結果を参考にして改良を加え本製作を行い、実際の現場に適用し、開発成果を検証するとともに耐久性についても確認していきたいと考えている。このような開発が、現場施工の効率上昇とコストの低減に少しでも寄与することができれば幸甚である。

最後に、伸縮式の建枠とブレースおよびブラケット枠の製作とこれらの材料の強度試験にかかわった三陽産業㈱、(株)仮設工業会大阪事務所および川鉄機材工業㈱の関係者各位に感謝の意を表します。

[参考文献]

- 1) 仮設機材構造基準とその解説：(株)仮設工業会編、労働省労働基準局安全衛生部安全課監修



写真-2

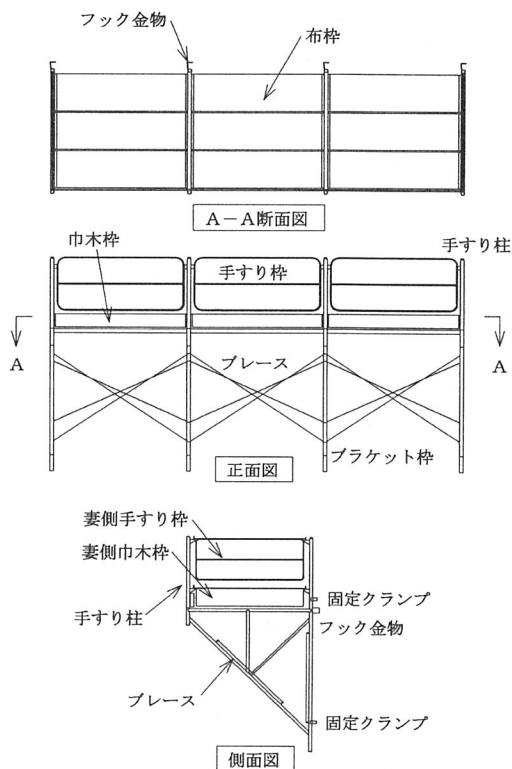


図-8 ブラケット枠を用いた荷揚げステージ

表-2 作業に要した時間

	ブラケット枠を用いた ステージ (3 スパン)	在来工法による ステージ (3 スパン) ※
組立作業 (足場利用) 18分 (地組) 8分		80分
解体作業	5分	35分
盛替え作業	4分	4分

作業者 高工3名 揚重機 10tラフタークレーン1台

※地上に近い位置での作業であったため、実際はもっと時間がかかると思われる。