

## 支柱の一部残存三層受け工法による型枠工事の実態調査

### その 1 回答社の概要および構造計算の概要

#### Investigation of the Actual Conditions of Formwork by Construction of Remaining Some Prop by Received Three-Layer Part 1: Respondent Outline and Structural Calculation Outline

○鈴木大<sup>1</sup>, 中田善久<sup>2</sup>, 田嶋和樹<sup>2</sup>, 宮田敦典<sup>2</sup>, 荒巻卓見<sup>3</sup>, 宗永芳<sup>4</sup>, 藤下大知<sup>1</sup>

\*Dai Suzuki<sup>1</sup>, Yoshihisa Nakata<sup>2</sup>, Kazuki Tajima<sup>2</sup>, Atsunori Miyata<sup>2</sup>, Takumi Aramaki<sup>3</sup>, Nagayoshi Sou<sup>4</sup>, Daichi Fujishita<sup>1</sup>

Abstract: Concerning “Construction of Remaining Some Prop by Received Three-Layer” applied in concrete formwork, questionnaire survey had been carried out about the way of structural calculation for formwork shoring and actual state of requester building. In part 1, we have summarized results of surveys about respondent outline and structural calculation outline.

#### 1. はじめに

著者らはこれまでに、型枠工事における在来型枠工法の存置方法を明らかにすることを目的としてアンケート調査を実施し、その結果を報告した<sup>1)</sup>。このうち、構造計算から一部のせき板と支柱を残存させてそれ以外のせき板と支柱を早期に取り外す方法の“支柱の一部残存三層受け工法”(以下、Construction of Remaining Some Prop by Received Three-LayerはTL工法という。)が、一部の建設会社において検討されていることを明らかにした。さらに、TL工法は主にFEM解析を用いて構造計算を行っており、一部の建設会社では社内で構造計算を行っているものの、約半数の建設会社が構造計算の8割以上を第三者に外注しているという結果であった。さらに、建設会社から回答されたTL工法の構造計算の外注先は、コンサルタント会社3社のみであった。

そこで、本報告は、TL工法における構造計算の実態および方法を明らかにするために、TL工法の構造計算の外注先である3社のコンサルタント会社にアンケート

トを実施し、TL工法の構造計算を行う業務形態、構造計算の対象とする部材、所要圧縮強度の設定および適用に関する検討について調査した。さらに、TL工法の採用が検討される物件の傾向を明らかにするために、コンサルタント会社から提供頂いた図面から物件の構造や規模などを読み取り、集約した結果について報告する。

#### 2. アンケートの調査概要

##### 2. 1 調査対象および調査期間

アンケートの調査は、既報<sup>1)</sup>のアンケートにおいて、建設会社がTL工法の構造計算の外注先とした3社のコンサルタント会社(以下、それぞれをA社、B社およびC社とする。)に対して2回行った。調査期間は、2017年10月中旬から11月の約1ヵ月間と、2018年2月下旬の約2週間とした。

##### 2. 2 調査項目および設問項目

アンケートは、一般的な10階建ての集合住宅における型枠工事を想定して回答して頂いた。調査項目および設問項目をTable 1に示す。アンケートの設問形式は、回答を絞り込む設問については択一式、その他の設問については複数選択式あるいは数値を記入する方式とした。

Table 1 Survey Item and Question Item

Survey Item		Question Item
Respondent outline	Organization and composition of respondent	(1) Number of employees (2) Technical employee holding qualification (3) Number of branch office
	Achievement of respondent for TL method	(1) Year started business (2) Cumulative number of requested building (3) Annual cumulative number of requested building (4) Possible number of cases adopted (5) Areas with hiring experience (6) Percentage of public works and private works (7) Percentage of housing complex and outside the housing complex
Business method of structural calculation for TL method		(1) Classification of respondent (2) Business form
Building part necessary for structural calculation of TL method		(1) Building part necessary for structural calculation of TL method
Target area for structural calculation of TL method		(1) Slab and beam targeted at structural calculation for TL method (2) Plan condition for span targeted at structural calculation for TL method
Set to required concrete compressive strength		(1) Structural calculation for construction load (2) Set to required concrete compressive strength
Consideration concerning the application of TL method		(1) Support to the adoption site (2) Reason on the non-adoption

Table 2 Organization and Composition of Respondent

	(1) Number of employees			(2) Technical employee holding qualification				(3) Number of branch office
	Technical employee	Administrative employee	total	Construction managing engineers		Qualified architect		
				First class	Second class	First class	Second class	
A-Co.	(4)	(7)	11	(0)	(0)	(4)	(2)	(2)
B-Co.	(4)	(5)	9	(2)	(0)	(3)	(1)	(1)
C-Co.	(6)	(8)	14	(3)	(2)	(1)	(0)	(0)

Table 3 Achievement of Respondent

	(1) Year started business	(2) Cumulative number of requested building	(3) Annual cumulative number of requested building	(4) Number of cases adopted year	(5) Areas with hiring experience
A-Co.	(1993)	(2000)	(250)	(513)	Nationwide
B-Co.	(2000)	(1200)	(80)		Nationwide
C-Co.	(2005)	(1750)	(280)		Nationwide

1: 日大理工・院(前)・建築 2: 日大理工・教員・建築 3: 日大理工・教員・まち 4: 日大理工・院(後)・建築

**Table 4 Percentage of Building Type for TL Method**

	(6)Percentage of public works and private works		(7)Percentage of housing complex and outside the housing complex	
	Public works	Private works	Housing complex	Outside the housing complex
A-Co.	( 10 )	( 90 )	( 70 )	( 30 )
B-Co.	( 10 )	( 90 )	( 70 )	( 30 )
C-Co.	( 10 )	( 90 )	( 80 )	( 20 )

**Table 5 Business Method of Structural Calculation for TL Method**

			A-Co.	B-Co.	C-Co.
(1)Classification of clients	General contractor	Large scale	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Medium scale	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Small scale	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	developer		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(Multiple answers possible)	Structural design office		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Formwork specialty contractor		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(2)Business form	Always do its own		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Usually we do it , but during the busy season our company and outsider		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Always carry out with own company and outsider		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Mainly done by an external contractor		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

: Correspond  : Not correspond

### 3. アンケート調査の結果および考察

#### 3. 1 回答社の組織と構成

回答社の組織と構成を Table 2 に示す。従業員の人数は、いずれの回答社においても技術系と事務系を併せて 10 名程度であり、技術系従業員の多くが、建築施工管理技士や建築士といった国家資格を有していた。このことから、いずれの回答社も TL 工法の構造計算を行うために必要な技術的知見を有していることがうかがえる。また、回答社の一部は、本社と別の支店や事業所を有していた。これは、回答社の拠点が関西であるためと推察される。

#### 3. 2 支柱の一部残存三層受け工法に関する構造計算の実績

回答社の構造計算の検討実績を Table 3 に示す。A 社は TL 工法に関する構造計算業務の開始年が 1993 年であった。このことから、建築現場において TL 工法の採用に関する検討は 1993 年頃から開始されていることが分かる。また、いずれの回答社でも構造計算業務の開始年から現在までに依頼された構造計算の累計件数に対して、ここ数年に依頼された構造計算の年間件数が占める割合が大きい傾向を示した。このことから、TL 工法の構造計算を依頼される物件数は近年、増加していることが示唆される。

TL 工法の構造計算を行う物件の用途の割合を Table 4 に示す。TL 工法の採用に関する検討は公共工事が民間工事に比べて少ないことが分かる。これは、公共工事が、適切な構造計算による支保工の早期解体を許容する規定のない公共建築工事標準仕様書に準拠しているためと推察される。また、TL 工法の採用に関する検討を行う集合住宅と集合住宅以外の割合は、いず

**Table 6 Building Part Necessary for Structural Calculation of TL Method**

		A-Co.	B-Co.	C-Co.
(1) Building part necessary for structural calculation of TL method	Under slabs and beams	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Under slabs only	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Others	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

: Correspond  : Not correspond

れの回答社においても集合住宅が多くの割合を占めた。これは、TL 工法が集合住宅などのような建築に適しているためと推察される。

#### 3. 3 支柱の一部残存三層受け工法の構造計算を行う業務形態

TL 工法の構造計算を行う業務形態を Table 5 に示す。TL 工法は、大手および準大手の建設会社のみならず、中堅や地場の建設会社においても検討されていることが分かる。また、一部の回答社は設計事務所、不動産開発業者および型枠専門工事会社からも依頼を受けている。このことから、TL 工法は工期短縮が求められる工事で広く検討される工法であることがうかがえる。また、TL 工法の構造計算に関する業務の主な実施形態は、A 社および B 社において、「常時自社と外注業者」により行われている。このことから、TL 工法は支柱の配置や存置期間に関する構造計算を、外部業者に委託する場合があるといえる。

#### 3. 4 支柱の一部残存三層受け工法の構造計算の対象とする部材

TL 工法の構造計算の対象とする部材を Table 6 に示す。TL 工法において構造計算を行う部材は、いずれの回答社でも「梁下およびスラブ下」であった。これは、「梁下とスラブ下」を対象とする場合、「スラブ下のみ」を対象とする場合と比べて次の工程へ着手を早めることが出来ることから、工期の短縮に大きく寄与するためと推察される。

### 4. まとめ

本報告で得られた知見を以下に示す。

- (1) TL 工法は、1993 年頃から採用が検討されており、構造計算の依頼物件数は近年、増加している。
- (2) TL 工法は、工期短縮が求められる工事で検討される。
- (3) TL 工法における支柱の配置を検討する部材は、梁下およびスラブ下である。

#### 謝辞

本アンケート調査にご回答頂いたコンサルタント会社の皆様に、紙面を借りて謝意を表す。

#### 参考文献

- [1] 鈴木大ほか：在来型枠工法におけるスラブ下および梁下の支保工の存置期間に関するアンケート調査(その 1, その 2), 2017 年度日本建築学会関東支部研究報告集 I