



審査証明第9706号

建築施工技術・技術審査証明書

技術名称：鉄筋コンクリート造建築物の柱・梁の打込み型枠工法
「ネオフォーム工法」

標記技術の内容について依頼者より提出された開発の趣旨及び開発の目標に基づき証明するものである。

(開発の趣旨)

近年、型枠用合板の原料である熱帯雨林材等の伐採が社会的に大きな問題になっている。一方、建設業界では、労働時間短縮、従業員の高齢化、若手入職者の不足等による労働力不足の傾向が続く中、鉄筋コンクリート造建築物の型枠工事の従業員も例外ではなく、この部分の施工の合理化を図ることが切望されている。

そこで、本技術は、プレキャストコンクリート型枠「ネオフォーム」を開発し、施工マニュアルを整備することによって、型枠工事の合理化を図る打込み型枠工法を確立する。

(開発の目標)

- (1) ネオフォーム内面にジベル筋を配し、さらに凹凸処理を施すことにより、現場打ちコンクリートとの一体化を図ること。
- (2) U字型またはL字型を基本形状とする剛性の高いネオフォームを用いることにより、仕上がり精度の高い施工ができること。
- (3) 鉄筋コンクリート造建築物の柱・梁型枠工事にネオフォームを用いることにより、在来工法に比べ、現場での作業量を2/3以下にすること。
- (4) ネオフォーム工法を用いることにより、在来工法において発生していた建設廃材をなくすこと。

財団法人日本建築センターの「建築施工技術・技術審査証明実施要領」に基づき、依頼のあった鉄筋コンクリート造建築物の柱・梁の打込み型枠工法「ネオフォーム工法」の技術内容について下記のとおり証明する。

平成9年10月8日

建築施工技術・技術審査証明事業実施機関(建設大臣認定)

財団法人日本建築センター
理事長 石



記

1. 審査証明結果

本技術について、前記の開発の趣旨、開発の目標に照らして審査された結果は、以下のとおりである。

- (1) ネオフォーム内面にジベル筋を配し、さらに凹凸処理を施すことにより、現場打ちコンクリートとの一体化を図ることができるものと判断される。
- (2) U字型またはL字型を基本形状とする剛性の高いネオフォームを用いることにより、仕上がり精度の高い施工ができるものと判断される。
- (3) 鉄筋コンクリート造建築物の柱・梁型枠工事にネオフォームを用いることにより、在来工法に比べ、現場での作業量を2/3以下にすることができるものと判断される。
- (4) ネオフォーム工法を用いることにより、在来工法において発生していた建設廃材をなくすることができるものと判断される。

2. 審査証明の前提

提出された資料には事実に反する記載がないものとする。

3. 審査証明の範囲

審査証明は、依頼者より提出された開発の趣旨、開発の目標に対して設定された確認方法により確認した範囲とする。

4. 審査証明の詳細(別添)

5. 審査証明の有効期限 平成14年10月7日

6. 依頼者

西松建設株式会社

住所 東京都港区虎ノ門1丁目20番10号

1. ネオフォーム内面にジベル筋を配し、さらに凹凸処理を施すことにより、現場打ちコンクリートとの一体化を図ることができることに関する検討

性能確認試験におけるネオフォームと現場打ちコンクリートとの一体化に関しては、審査証明資料に以下の内容が含まれている。なお、ネオフォームと現場打ちコンクリートの付着強度は、建築工事共通仕様書（先付けタイル）の接着力の規定値（ 0.59N/mm^2 以上）を目標としている。

(1) ネオフォームと現場打ちコンクリートとの付着性能試験

矩形梁のネオフォームに、コンクリートを打込み、その側面（6ヶ所）および底面（6ヶ所）について、建築工事共通仕様書（接着力試験）に準じて付着性能試験を行った。その結果、ネオフォームと現場打ちコンクリートとの付着強度は、ほぼすべての位置において 1.0N/mm^2 以上の付着強度が得られた。

(2) 現場打ちコンクリートの充填性の確認

① 試験施工における現場打ちコンクリートの充填性の確認

試験施工を行った柱・梁部材について、柱ネオフォーム（8ヶ所）および梁ネオフォーム（3ヶ所）をコア切り（ $\phi 100\text{mm}$ ）し、コンクリートをはつり取った後、目視によって現場打ちコンクリートの充填性を調べた。その結果、現場打ちコンクリートの充填状況は、すべての位置において空隙が見られず、充填性が良好であると確認された。

② 実施工における現場打ちコンクリートの充填性の確認

実施工を行った柱・梁部材について、柱ネオフォーム（12ヶ所）および梁ネオフォーム（36ヶ所）の表面を軽打し、打撃音を比較することによって、現場打ちコンクリートの充填性を調べた。その結果、現場打ちコンクリートの充填状況は、すべての位置において重音であったため、ジャンカ等の空隙はないものと確認された。

以上の結果から、ネオフォーム内面にジベル筋を配し、さらに凹凸処理を施すことにより、現場打ちコンクリートとの一体化を図ることができるものと判断される。

2. U字型またはL字型を基本形状とする剛性の高いネオフォームを用いることにより、仕上がり精度の高い施工ができることに関する検討

ネオフォームの性能およびネオフォーム工法の仕上がり精度に関しては、審査証明資料に以下の内容が含まれている。なお、ネオフォーム工法の仕上がり精度は、建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5 鉄筋コンクリート工事の打放しコンクリートの仕上がり精度の平坦さの標準値（ $7/3,000=2.3 \times 10^{-3}$ 以下）を目標としている。

(1) ネオフォームに用いるコンクリートの基本性能試験

JIS等に従って、ネオフォームに用いるコンクリートの単位容積質量、曲げ強度、圧縮強度、吸水率、長さ変化率および線膨張係数を測定した。その結果、ネオフォームに用いるコンクリートの基本性能は、表-3に示すとおりであった。

表-3 ネオフォームに用いるコンクリートの基本性能（平均値）

項目	基本性能
単位容積質量 (kg/m^3)	2.45
曲げ強度 (N/mm^2)	10.5
圧縮強度 (N/mm^2)	59.6
吸水率 (%)	6.85
長さ変化率 (%)	0.04
線膨張係数	7.5×10^{-6}

なお、製造工場の視察により、ネオフォームが製造マニュアル通りに製造されていることを確認し、また、実施工の立会いにより、施工マニュアル通りに施工されていることを確認した。

(2) ネオフォームの曲げ強度試験

寸法300mm×700mmの平板のネオフォームを作製し、3等分点荷重によるネオフォームの曲げ強度試験を行った。その結果、ネオフォームの曲げ強度および等価曲げ弾性係数は、表-4に示すとおりであった。

表-4 ネオフォームの曲げ強度試験結果

スパン (mm)	ひび割れ 曲げ応力度 (N/mm ²)	曲げ強度 (N/mm ²)	たわみ (mm)	等価曲げ 弾性係数 (N/mm ²)
600	8.0	17.4	20.4	3.0×10^4

[注] 表中に示す値は、曲げ強度試験結果の最小値である。

(3) ネオフォーム工法の仕上がり精度の確認

① 試験施工におけるネオフォーム工法の仕上がり精度の確認

- 現場打ちコンクリート打込み時におけるネオフォーム工法の仕上がり平坦さ測定
柱ネオフォーム各面（16ヶ所）の中央部（下端から1,150mm）に変位計を取付け、現場打ちコンクリート打込み時における変位量の測定を行った。その結果、仕上がり平坦さは、 0.8×10^{-3} 以下であった。
- 現場打ちコンクリート打込み後におけるネオフォーム工法の仕上がり平坦さ測定
柱ネオフォーム（8ヶ所）および梁ネオフォーム（6ヶ所）について、鉛直方向は、上部から下げ振りを下ろし、また、水平方向については、ネオフォームに水糸を張り、それぞれの平坦さを測定した。その結果、仕上がり平坦さは、 2.4×10^{-3} 以下であった。

② 実施工におけるネオフォーム工法の仕上がり精度の確認

- 現場打ちコンクリート打込み時におけるネオフォーム工法の仕上がり平坦さ測定
柱ネオフォーム（6ヶ所）および梁ネオフォーム（4ヶ所）に変位計を取付け、現場打ちコンクリート打込み時における変位量の測定を行った。その結果、仕上がり平坦さは、 0.3×10^{-3} 以下であった。
- 現場打ちコンクリート打込み後におけるネオフォーム工法の仕上がり平坦さ測定
柱（鉛直方向：56ヶ所、水平方向：21ヶ所）、梁底部（水平方向：42ヶ所）および梁側面（鉛直方向：70ヶ所、水平方向：42ヶ所）について、鉛直方向は、上部から下げ振りを下ろし、また、水平方向については、ネオフォームに水糸を張り、それぞれの平坦さを測定した。その結果、仕上がり平坦さは、 3×10^{-3} 以下であった。

以上の結果および実施工の立会いから、U字型またはL字型を基本形状とする剛性の高いネオフォームを用いることにより、仕上がり精度の高い施工ができるものと判断される。

3. 鉄筋コンクリート造建築物の柱・梁型枠工事にネオフォームを用いることにより、在来工法に比べ、現場での作業量を2/3以下にすることができることに関する検討

ネオフォーム工法と在来工法との作業量の比較に関しては、審査証明資料に以下の内容が含まれている。

(1) 試験施工におけるネオフォーム工法と在来工法との作業量の比較

試験施工によるネオフォーム工法の作業延べ人数は、表-5に示すとおりであった。なお、試験施工での適用範囲は、柱4本（36.0m²）、大梁4本および端部梁5本（45.0m²）とする。

表-5 ネオフォーム工法の作業延べ人数

項目	建込み (人/本)	支保工 (人/本)	部材数 (本)	延べ人数 (人)	作業延べ人数 (人)
柱ネオフォーム 作業	0.375	0.250	4	2.50	7.07
梁ネオフォーム 作業	0.375	0.375	4	3.00	
端部梁ネオフォー ム作業	0.188	0.125	5	1.57	

[注] ここで示す値は、1日の作業延べ人数とする。

ここで、ネオフォーム工法による作業延べ人数は、7.07人であるのに対し、在来工法による作業延べ人数は、自社作業実績より11.57人である。したがって、試験施工におけるネオフォーム工法の作業量（作業延べ人数）は、在来工法の2/3以下に低減することができる。

(2) 実施工におけるネオフォーム工法と在来工法との作業量の比較

実施工によるネオフォーム工法と同作業現場における在来工法との作業時間の比較は、表-6に示すとおりであった。

表-6 ネオフォーム工法と在来工法の作業時間の比較

項目	部位	数量 (m ²)	作業時間 (h)			合計 (h)
			加工	組立て・ 建込み	解体	
ネオフォーム 工法	柱	24.5	-	8.0	1.0	43.0
	梁	58.0	-	32.0	2.0	
在来工法	柱	24.5	4.0	15.0	4.0	73.0
	梁	58.0	8.0	36.0	6.0	

ここで、ネオフォーム工法による作業時間は、43.0時間であるのに対し、在来工法による作業時間は、73.0時間である。したがって、実施工におけるネオフォーム工法の作業量（作業時間）は、在来工法の2/3以下に低減することができる。また、実施工の立会いにより、作業量が低減していることを確認した。

以上の結果および実施工の立会いから、鉄筋コンクリート造建築物の柱・梁型枠工事にネオフォームを用いることにより、在来工法に比べ、現場での作業量を2/3以下にすることができるものと判断される。

4. ネオフォーム工法を用いることにより、在来工法において発生していた建設廃材をなくすることができることに関する検討

ネオフォーム工法と在来工法との建設廃材の発生量の比較に関しては、審査証明資料に以下の内容が含まれている。

在来工法で用いられる柱・梁用合板型枠は、延床面積当たり2.5m²/延m²程度であり、その内、合板型枠における建設廃材の発生量は0.6～0.8m²/延m²である。しかしながら、ネオフォーム工法で用いられるネオフォームは、プレキャスト製品であり、工場加工されることから、現場での加工がほとんど行われていない。なお、これらのことは、実施工の立会いによって、現場における建設廃材がないことを確認した。

以上の結果および実施工の立会いから、ネオフォーム工法を用いることにより、在来工法において発生していた建設廃材をなくすることができるものと判断される。