

セメント・ コンクリート

No.838
2016
12

CC CEMENT&CONCRETE

特集/コンクリート工事と型枠 その可能性を探る



建築分野の型枠工事を支える技術 「支保工～クイックアップ工法」

宗 永芳

1. はじめに

建築現場の躯体工事はN階の柱壁，直上のN+1階の床と，それを支持する梁を1回の打設単位とする「N階立上り」という形で進められており(写真1, 2)，コンクリート打設までの一連の作業を行う階を「施工階」と呼んでいる。

施工階の作業は鉄筋型枠組立後，N階立上りのコンクリートを打設し，そのコンクリートが設計基準強度に達するまで待つことなく，続けて次のN+1階立上り躯体工事をを行う。したがって，打設時に最大となる施工時荷重は2層で負担させる「打設時2層受け」が一般的に採用されている。

コンクリートの強度発現を待ちながら，2層に渡り型枠支保工を存置している期間は，躯体の位置保持のみならず，型枠資材の転用計画や仕上げおよび設備工事等の後工程の着手時期にも影響するため，工事全体の工程および経済性にも密接に関連する。

したがって，この存置期間を品質を損なわずに短縮できれば，仕上げ工事の早期着手が可能となり，全体工期の短縮およびコストダウンに大きく寄与す



写真1 N階柱壁の型枠鉄筋組立状況

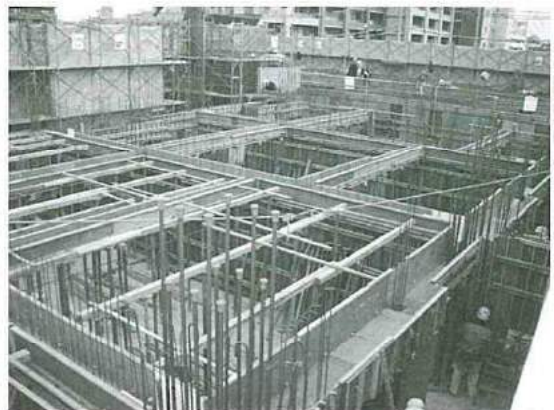


写真2 N+1階梁スラブの型枠組立状況

ることができる。

2. 支柱の一部残存工法の考え方

建築工事標準仕様書・同解説JASS 5(日本建築学会)では，スラブ下および梁下の支保工の存置期間はコンクリートの設計基準強度(F_c)に達したこと

TECHNICAL INFORMATION OF THE EFFECTIVE REMOVING METHOD FOR REINFORCED CONCRETE FORMWORKS(by Nagayoshi SO)



そう ながよし
前田建設工業(株) 建築事業本部 建築部 技術支援グループ長

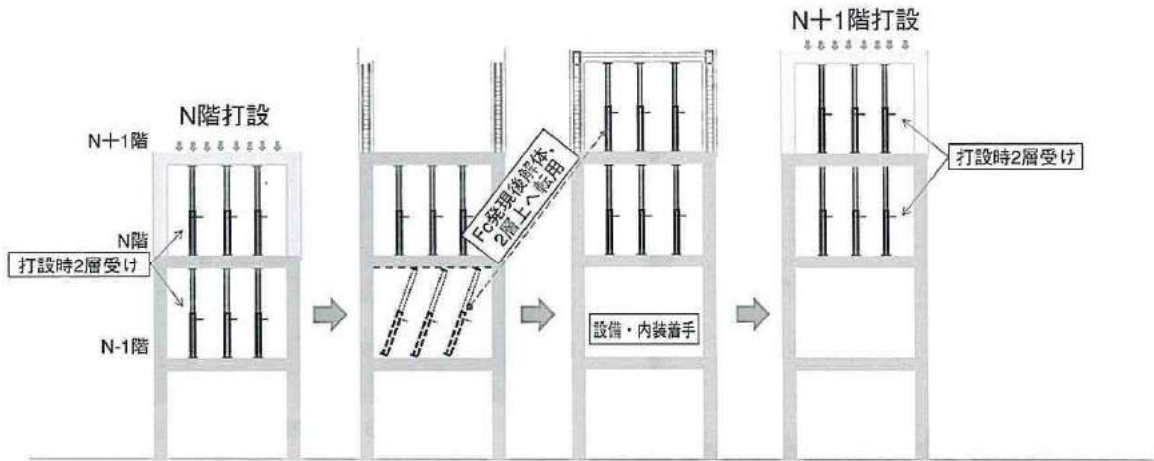


図1 「在来工法」の施工手順

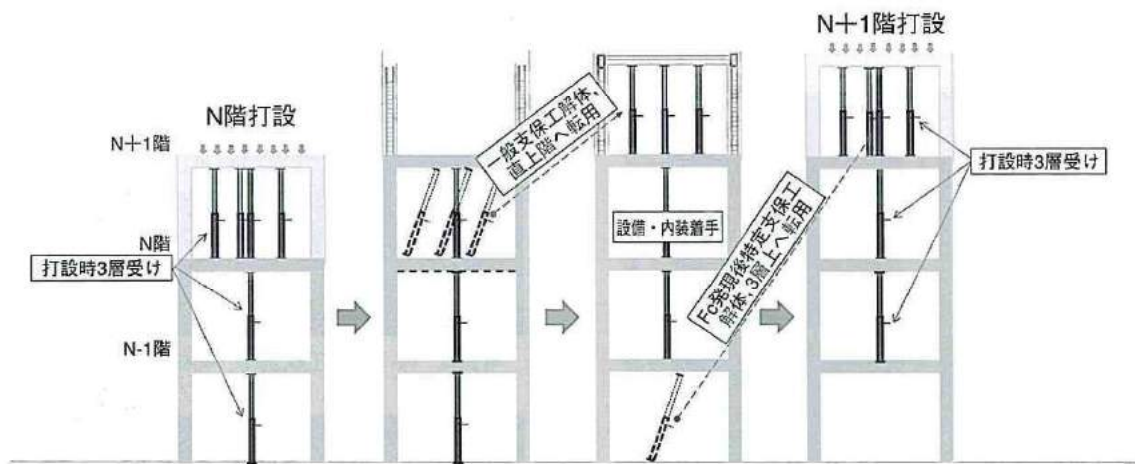


図2 「クイックアップ工法」の施工手順

が確認されるまでとされているが、これより早く支保工を取り外す場合は、有害なひび割れやたわみの発生が無いよう、対象とする部材に加わる施工荷重等を安全に支持できるだけの強度を「適切な計算方法」から求め、その圧縮強度を実際のコンクリート圧縮強度が上回ることが確認できることが条件とされている。

これに則り、「適切な計算方法」により一部の支保工のみを残存させて、それ以外の支保工を設計基準強度発現を待たずに早期に解体する「支柱の一部残存工法」という支持方法の考え方がある。

3. クイックアップ工法とは

前述の工法の一つとして、ここでは打設時3層受けとする替わりに、各層で支持する支柱の本数を最

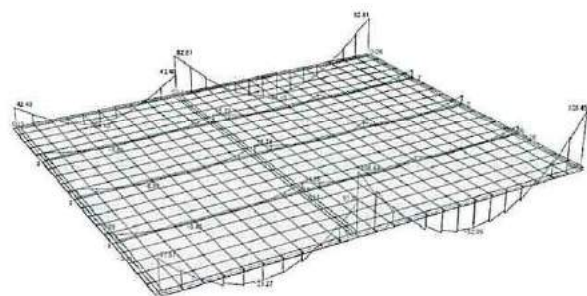


図3 300mmメッシュによるモデル化

小限とする「クイックアップ工法」を紹介する。

本工法はコンクリートが設計基準強度に満たない打設後4日目前後(目安として圧縮強度18N/mm²程度)の段階で、特定支柱(クイックサポート)と呼ばれる通常より耐力の大きい支柱を指定位置に設置し、増締めを行った上で一般の型枠と支保工のすべてを早期に解体する。ほとんどの型枠資材を直上階に荷

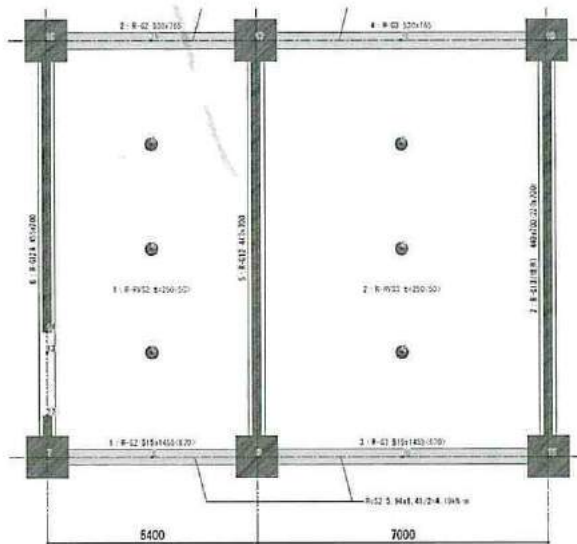


図4 特定支柱の配置例

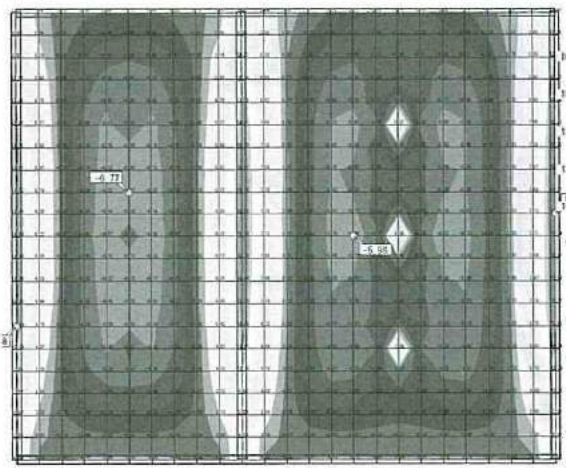


図5 特定支柱配置時の解析例

上げ、転用することができることに加え、残存支柱が少ないことから、設備や仕上工事等の後工程も設計基準強度発現を待たず早期に着手でき(図1,2)、在来工法に比べ全体工期の短縮に大きく寄与する。

より早く支保工を取り外すための「適切な計算方法」として、梁スラブを300mm前後のメッシュでモデル化し(図3)、有限要素法を用いたFEM解析により、有害なひび割れやたわみを防止する特定支柱の位置と本数を後工程に配慮しながら配置(図4,5)するもので、実施工段階では工事の各ステップでコンクリート強度を確認していく。すなわち、特定支柱の配置、解析の検討から施工プロセスまで一貫して管理することで品質を確保するシステム化

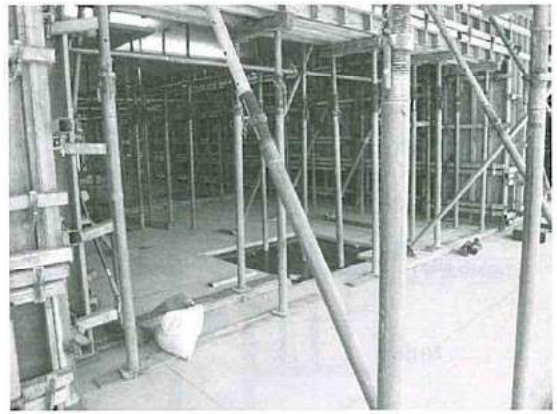


写真3 N階施工状況 [打設直前]

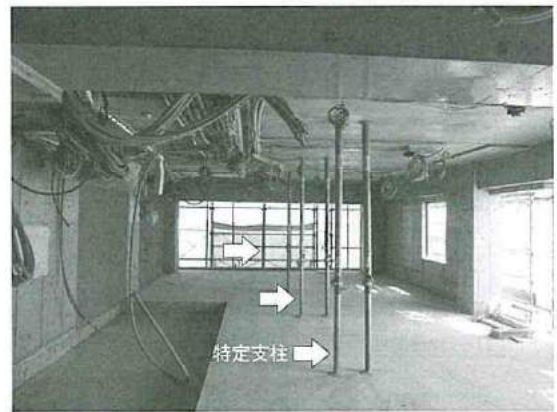


写真4 N-1階施工状況① [壁左官補修, 天井配管]



写真5 N-1階施工状況② [外壁ALC, サッシ取付け]

された工法である。

4. 実施工例と効果

実例として、躯体工事1フロア15日のサイクルの集合住宅に適用した現場の同一日の各階進捗状況を示す。

① N階

施工階は在来と同様で立上り躯体コンクリート打

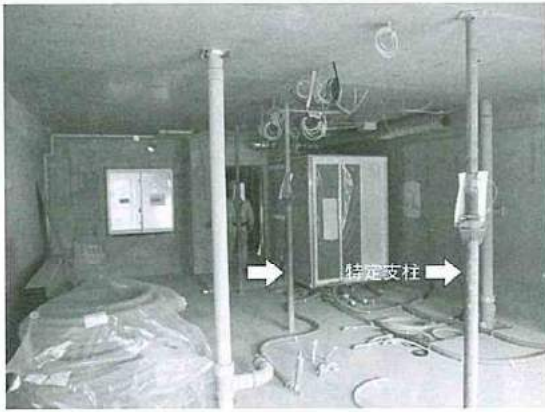


写真6 N-2階施工状況① [断熱吹付, UB設置]

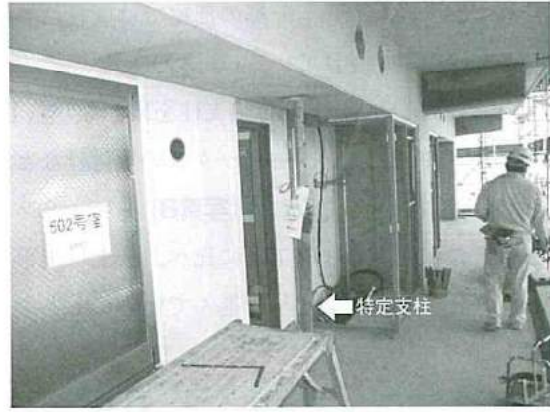


写真8 N-2階施工状況③ [梁型左官補修, MB取付け]

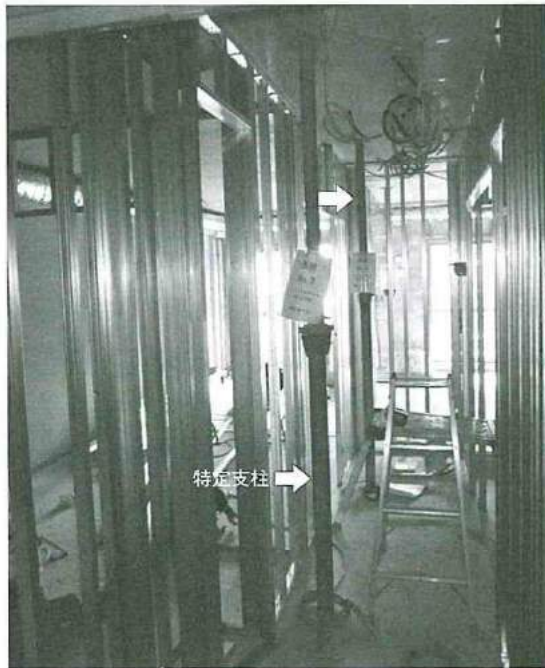


写真7 N-2階施工状況② [間仕切壁下地]

設直前の状況(写真3)である。

② N-1階

在来工法であれば打設時2層受けが原則のため、施工階の直下はまだ梁スラブの型枠支保工は存置され、支柱が林立している。本件ではスラブ下数本の特定支柱のみを残し、梁下を含めたほとんどの支柱が解体され、戸境壁の左官補修や天井の配管配線工事が進められている(写真4)。さらに一部の部屋では梁下に外壁ALCやサッシが取付けられている(写真5)。

③ N-2階

在来工法であれば支柱が解体転用され、片付け後に仕上げや設備工事が着手される階だが、本工法では3層受けのため数本の特定支柱が残るものの、すでに断熱ウレタン吹付が完了し、ユニットバスが設

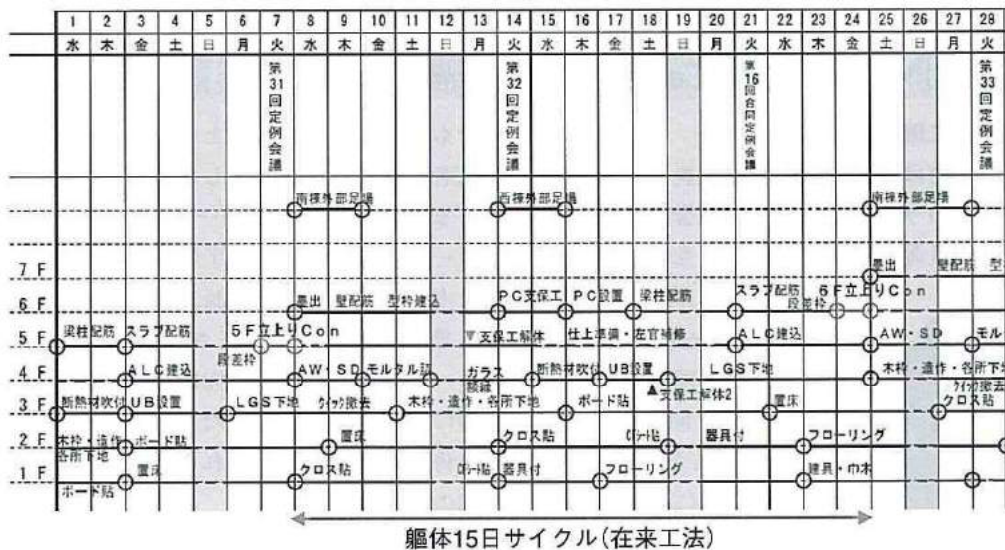


表1 クイックアップ工法採用時の実施工程表

置されており(写真6)、一部の部屋では間仕切り壁のLGS下地が開始されている(写真7)。

また、外部廊下も数本の特定支柱を残しながらも、梁型の左官補修、メーターボックスの取付けなどが進んでいる様子が見て取れる(写真8)。

これらの状況から在来工法に比べ、仕上げ工事が1フロア分、2週間ほど早く進んでいることとなる(表1)。

4. 施工計画上の留意点と今後の展開

クイックアップ工法は㈱Myコンサルタントの特許工法で、2016年10月時点で建築工事への適用物件数は公共工事を含め全国ですでに1,400件を超えている。

現場の施工管理では工法を十分理解した上で、解析結果をまとめた施工要領書に基づき専門技術者指導のもと、コンクリートの強度管理や特定支柱を含めた支保工の設置計画および存置期間の管理が重要である。

特に3層が残る特定支柱の設置位置は、設備配管や内装間仕切りなどの後工程と干渉しない(写真9)よう十分な検討が必要である。

また、床にハーフPCa工法などに採用する場合、少ない支柱の上に、在来工法より早期に床PCa部材や鉄筋材等が載荷されていくため、施工・荷上げス

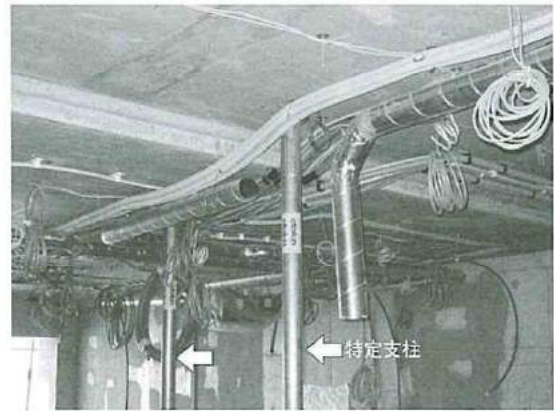


写真9 特定支柱と天井配管の干渉

テップに応じ、適切に施工荷重を設定して計画することが重要となる。

なお、本工法を含めた「支柱の一部残存工法」は採用に先立ち、「適切な計算方法」の考え方や内容について設計者、監理者等関係者への確認が必要である。また、当該工事の準拠図書がJASS 5ではなく公共建築工事標準仕様書(公共建築協会)の場合、適切な計算方法により支柱を早期解体できるという規定自体が無いため、採用へのハードルは上がる。

しかし、建設作業員の高齢化、熟練工の不足といった労務事情を背景に、工期短縮や型枠資材の転用効率向上などの効果を考えると、施工の合理化、生産性向上といった観点から今後採用が増えていく工法になるであろう。

HOT NEWS on Cement & Concrete

■長瀧名誉教授に瑞宝中綬章

11月3日、政府は恒例の秋の叙勲・褒章の受章者を発表した。このうち東京工業大学名誉教授で本誌編集顧問の長瀧重義氏が瑞宝中綬章を受章された。



長瀧氏は、1937(昭和12)年生まれ。1960(昭和35)年東京大学工学部土木工学科卒業後、63年同学科講師、65年東京工業大学助教授、80年には教授に就任。97年に名誉教授となり、その後は新潟大学、愛知工業大学

でも教授として教鞭をとられ、産官学に数多くの技術者・研究者を送り出した。

また、日本コンクリート工学協会(現日本コンクリート工学会)、ダム工学会では会長、土木学会、日本材料学会では副会長、また土木学会コンクリート委員会委員長を歴任されるなど一貫してコンクリート関係の教育・研究開発に従事されてきた。さらに本誌でも長きにわたり編集委員および編集顧問を務められており、これらの功績が認められての今回の受章となった。

なお、2002年には藍綬褒章を受章されている。

セメント・コンクリート編集委員会

編集顧問

友澤 史紀 東京大学・名誉教授

長瀧 重義 東京工業大学・名誉教授

編集委員長

榊原 弘幸 住友大阪セメント・執行役員・セメント・コンクリート研究所長

編集委員

浅海 順治 全国生コンクリート工業組合連合会・中央技術研究所・主席研究員

椎野 宏明 日立セメント・常務執行役員・セメント事業部門技術コンサル部長

石橋 忠良 ジェイアール東日本コンサルタンツ・取締役技術統括・技術本部長

竹田 宣典 大林組・技術研究所・生産技術研究部・上級主席技師

岸 利治 東京大学・生産技術研究所・教授

田中 久順 三菱マテリアル・セメント事業カンパニー・セメント研究所・所長

黒岩 秀介 大成建設・技術センター・建築技術研究所・建築構工法研究室・材料チームリーダー

棚野 博之 建築研究所・材料研究グループ長

黒田 泰弘 清水建設・技術研究所・建設基礎技術センター・革新材料グループ長

檀 康弘 日鉄住金高炉セメント・技術開発センター長

小西 正芳 住友大阪セメント・セメント・コンクリート研究所・セメント生産・リサイクル技術グループ・グループリーダー

戸上 郁英 日本シーカ・技術研究所・コンクリート商品開発グループ・シニアエンジニア

坂井 悦郎 東京工業大学・教授

早川 光敬 東京工芸大学・教授

坂井 吾郎 鹿島建設・技術研究所・土木材料グループ長

山路 徹 港湾空港技術研究所・構造研究領域長

桜田 道博 ビーエス三菱・技術研究所・材料グループ・グループリーダー

渡辺 博志 土木研究所・先端材料資源研究センター・材料資源研究グループ長

1月号予告

○建設分野の技術評価制度・これからのあり方《諸外国との比較から生産性向上に向けて》 ○セメント解析技術と設計技術を活かした混合セメント設計システム(CCCDS)の開発 ○第44回セメント協会論文賞受賞論文/長期室内試験に基づくDEF膨張の影響要因の評価 ○コンクリート中に存在する気泡の役割と制御の解明に向けて-JCI研究委員会の活動より ○シリーズ/知っておきたい・建設マネジメントAtoZ その31 ○国土教育シリーズPart2/日米英仏独・教科書で学ぶ「国土とインフラ」第17回 ほか



機能回復と強化を終えた「武蔵水路」

《水路改築工事におけるプレキャスト工法の施工実績》

セメント・コンクリート No.838 12月号

特集/コンクリート工事と型枠
その可能性を探る

2016(平成28)年12月10日発行

特別定価1200円 本体1111円

発行者 木村 耕太郎

編集者 藤原 恵美/古屋 祐介

発行所 一般社団法人 セメント協会

〒103-0023 東京都中央区日本橋本町1-9-4
ヒューリック日本橋本町一丁目ビル7階

電話 03-5200-5051 (代表)
03-5200-5055 (広報部門/出版担当)
03-5200-5053 (図書販売)

FAX 03-5200-5062

振替貯金口座 00170-9-196803

研究所 〒114-0003 東京都北区豊島4-17-33

電話 03-3914-2691 (代表)

FAX 03-3914-2690

印刷所 (株)スタジオさとう企画

本誌へのご意見、ご感想、ご要望、送付先の変更などは、セメント協会ホームページまたは出版担当直通までEメールでお寄せください。

ホームページ

<http://www.jcassoc.or.jp>

メールアドレス

e-mail:cemecon@jcassoc.or.jp

○予約購読のご案内/予約購読をご希望の方は1年分 11,000円(税込み/送料当協会負担)を「振替」または「現金書留」で直接当協会にお申込みください。

○本誌への広告申込みはセメント協会広報部門/出版担当 ☎03-5200-5055へ ○セメント協会加盟会社の購読料は会費に含まれます。