

第1回改訂から第2回改訂の新旧対照表1（本文）

新指針（案）		旧指針（案）	
頁	内容	頁	内容
2	<p>②カーボンニュートラル</p> <p>カーボンニュートラルとは、温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡させることを意味している。2020年10月、政府は2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、カーボンニュートラルを目指すことを宣言した。この結果、我が国は2050年に向けて、人口減少・少子高齢化が加速する中、激甚災害やインフラの老朽化に直面しつつ、カーボンニュートラルを志向するという、未だかつてない複雑かつ多様な課題を突きつけられている。</p> <p>この激動の時代に備え、我々土木の世界では「耐久性の高い（長持ちする）土木構造物」を作ることに今一度立ち返る必要がある。そこで、カーボンニュートラルおよび耐久性を確保できる材料として火力発電所から産出するフライアッシュがある。</p> <p>ここで、セメントは、石灰石（炭酸カルシウムCaCO3）等原材料を1450℃程度で焼成後粉砕し製造され輸送され利用され、この焼成・粉砕・輸送に要する燃料等から発生するCO2と、焼成の際に石灰石から発生する脱炭酸分CO2と合わせ、セメント1tを使用する際には約760kgのCO2が発生することになる。一方、フライアッシュは、副産物であることから製造に関わるCO2は非常に少なく、主に輸送の際に発生するCO2を考慮することになり、フライアッシュ1tを使用する際に発生するCO2は約20kgと、セメントに比べ排出量が非常に少量である。</p> <p>このため、フライアッシュをセメント混合材やコンクリート混和材として使用し、セメントの使用量を低減すると、より少ないCO2排出量でコンクリートを製造することが出来るのである。また、フライアッシュは後述③に示すようにコンクリートの品質を向上させ高耐久化が図られることがわかっている。</p> <p>以上から、沖縄県内のフライアッシュをコンクリートに有効利用する事で、地産地消効果やコンクリート構造物の高耐久化が期待でき、カーボンニュートラルへ向けての地に足の付いた持続可能な建設産業の手段であると考えられる。</p> <p>（土木学会論説委員、日本大学教授岩城一郎氏による土木学会誌第188回記事、および一般財団法人石炭フロンティア機構HPより一部引用）</p>	2	記述なし
2	<p>・流動性の改善（参考資料3.1）</p> <p>FAは、球状の微細粒であるため、これを混和すると流動性が改善され、コンクリートの打込みが効率的となり、充填性がよく、仕上げが良好となる。ただし、使用するFAや使用量によっては粘性が増大し、逆にワーカビリティが悪くなることもある。また、FAによってはFA中の未燃カーボンがコンクリート中の気泡（エントレインドエア）を吸着して空気量が低減することがあるため、使用するFAや使用量には注意が必要である。</p>	2	<p>・流動性の改善</p> <p>FAは、球状の微細粒であるため、これを混和すると流動性が改善され、コンクリートの打込みが効率的となり、充填性がよく、仕上げが良好となる。ただし、使用量によっては粘性が増大し、逆にワーカビリティが悪くなることもある。また、FA中の未燃カーボンの影響で空気量の調整が難しくなることもあるため、使用量には注意が必要である。</p>

第1回改訂から第2回改訂の新旧対照表2(本文)

頁	内容	頁	内容
3	<p>④ その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 中性化抵抗性に関する検討(参考資料3.7)</li> </ul> <p>FAを内割り配合した内割り+外割り配合タイプや内割り配合タイプは、中性化抵抗性が低下すると一時考えられていたが、各種試験により伊良部大橋下部工FAC配合は中性化抵抗性が100年耐久性を満足することが確認された。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ FAの供給能力の確認(参考資料4)</li> </ul> <p>電源開発株式会社石川火力発電所から算出するFAⅡ種灰(JPFA)の出荷量や主な施工工事、販売元である琉球セメントの受入量等についてとりまとめ、供給能力は十分であると確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 経済性の検討(参考資料6)</li> </ul> <p>本指針に示されたFACは、沖縄県内で懸念される耐久性劣化対策として用いるものであるが、NCより初期投資費用が大きい。しかし、NCを用いて耐久性劣化が発生した場合の補修工法や、補修工法の維持管理費をFACの初期投資費と比較することで、FACを用いた方が経済性で有利だと確認された。</p>		記述なし
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 配合設計例・施工事例の列挙(参考資料7,8)</li> </ul> <p>沖縄県内におけるFAC配合を用いた施工実績は橋梁が主であり、施工経験のある建設会社や生コン工場が少ない。よって、これから新たにFAC施工を経験する建設会社や生コン工場が参考にできるように、沖縄県内において過去に施工した、もしくは現在施工中のFACの配合設計例および施工事例を示した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ヒアリング結果(参考資料9)</li> </ul> <p>FAC指針は、平成29年12月の初版発刊から約6年が経過し、FAC指針を利用した建設会社や生コン工場からFAC指針に対する要望等が上がっている。そこで、本指針改訂に当たりこれらの業者にヒアリングを行った。ここでは、それらのヒアリング結果を示した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 耐久性向上を目的とした施工方法(参考資料10)</li> </ul> <p>コンクリートの長期耐久性は、FAC等の材料だけでなく施工にも大きく由来することが確認されており、土木学会では、コンクリート構造物の表層品質確保が重要であるとその各種検討を行っており、ここではそのテクニックをとりまとめて示した。</p>		記述なし
5	<p>③外割り配合タイプ : 細骨材は砕砂のとし、その一部を質量置換する。細骨材は砕砂のみとし、その一部を質量置換する。置換率は3~5%程度を標準とするが、フレッシュコンクリートのワーカビリティが得られない場合は、必要に応じて増やしても良い。</p>	4	<p>③外割り配合タイプ : 細骨材は砕砂のとし、その一部を質量置換する(置換率3~5%程度)。</p>

第1回改訂から第2回改訂の新旧対照表3(本文)

新		旧	
頁	内容	頁	内容
7	<p>③ 外割り配合タイプ： FAの外割り配合については、土木学会四国支部の研究があるが(参考文献2,5)、本指針で扱う外割り配合タイプは、伊良部大橋の上部工セグメントに用いた配合を基礎としている。そのため、セグメントの工程を念頭に、打設後1日脱型(約14~17時間後)、2日吊り上げ(約36時間後)が可能な強度発現を目標としていることから、初期強度発現が小さい内割り配合は採用していない。また、細骨材は、アルカリシリカ反応(ASR)を発生させる県産海砂を用いず、砕砂100%としている。 セメント量およびW/Cは、1日脱型を目標とするために設定されているため、強度管理を行う材齢28日において沖縄県土木建築部土木工事成績評定のガイドライン(令和2年2月)で示されている過剰強度(呼び強度の1.5倍以上)になる場合がある。ここで、ガイドラインで言う過剰強度とは、マスコンクリートにおける強度発現に対してであり、セメント量の増加により水和熱が高くなることで温度応力ひび割れに繋がると言うものである。しかし、外割り配合タイプを用いる部材は、スレンダーで鉄筋比の大きいPC上部工セグメント等であり、マスコンクリートではない。よって、呼び強度の1.5倍の強度発現となってもひび割れ発生には寄与しにくいいため、本配合タイプにおいて1.5倍の強度発現となっても過剰強度と扱わなくてよい。</p>	6	<p>③外割り配合タイプ 本配合は、伊良部大橋上部工コンクリートに用いられた配合を基本としており、従来のNCと同等の強度管理(管理材齢28日)が可能なコンクリートで、伊良部大橋施工以降沖縄県内のPCコンクリート橋上部工で多く用いられている配合である。</p>
8	<p>③ 外割り配合タイプ： これらを参考に、近年沖縄本島でも砕砂100%+FA外割り置換の配合を用いる橋梁施工が行われ、沖縄都市モノレール延伸工事の軌道桁では砕砂100%+FA外割り5%置換の配合、県道20号線泡瀬橋梁上部工工事のセグメントおよび柱頭部では砕砂100%+FA外割り3%置換の配合が用いられている(参考文献17)。 なお、このFA外割り置換率の違いは、フレッシュコンクリートに用いる砕砂の粗粒率(FM)や粒度分布がコンクリート製造工場毎に違うためであり、FMが大きい砕砂は空気の巻き込みやスランプロスが大きくなる場合がある。よって、各工場では配合試験を行い使用砕砂に合わせた最適置換率を決定する必要がある。 この他、本配合タイプは、当初からスランプ18cmを目標としている。これは、近年PC上部工の配筋が非常に密となり、さらに橋軸方向・橋軸直角方向にPC鋼線が配筋されたシース管により、沖縄県土木建築部の設計要領に示されたPC橋上部工のスランプ設定12cmでは打設不可能な場合が多いためである。なお、県道20号(泡瀬工区)橋梁上部工セグメントでは、ウェブ中にシース管が配置されている事例もあり、パイプレータの挿入しにくい配筋であったため、スランプは20±2.5cmで設計されている。</p>	6	<p>③ 外割り配合タイプ： これらを参考に、近年沖縄本島でも砕砂100%+FA外割り3%置換の配合を用いる橋梁施工が行われ、沖縄都市モノレール延伸工事の軌道桁では砕砂100%+FA外割り5%置換の配合を用いている。 なお、このFA外割り置換率の違いは、フレッシュコンクリートに用いる砕砂の粗粒率(FM)や粒度分布がコンクリート製造工場毎に違うためであり、各工場では配合試験を行い使用砕砂に合わせた最適置換率を決定する必要がある。</p>

第1回改訂から第2回改訂の新旧対照表4(本文)

新		旧	
頁	内容	頁	内容
9	<p>・フライアッシュ (FA) : 沖縄県内のJIS A 6201 に示されるⅡ種に適合するフライアッシュ (FA) を言う。</p> <p>・電源開発 (株) 石川火力発電所産出の分級FA (Japan Power FlyAsh : JPFA) : 本指針で取り扱う沖縄県内産のJIS A 6201 Ⅱ種適合FAであり、本指針初版および第1回改訂版で取り扱っているFAである。</p> <p>・沖縄電力 (株) 金武火力発電所産出FAを加熱改質したFA (Heat reforming FlyAsh : HrFA) : 本第2回改訂版において新たに加えたFAで、沖縄県内産のJIS A 6201 Ⅱ種適合FAである。</p> <p>・フライアッシュコンクリート (FAC) : フライアッシュ (FA) をコンクリート混和材(セメント代替もしくは細骨材代替)として使用したコンクリートであり、JIS A 5308に規定されるレディーミクストコンクリートに利用できるコンクリートを言う。本指針で使用するFAは、上記JPFAとHrFAのいずれかとする。</p>	8	<p>・フライアッシュ (FA) : 沖縄県内の石炭火力発電所で産出されたJIS A 6201 に示されるⅡ種に適合するフライアッシュ (FA) を言う。なお、加熱改質フライアッシュ (CfFA) については、最適配合やそのフレッシュ性状・ワーカビリティ等の性質および強度発現、塩害等への耐久性等に関する性能が、石炭火力発電所で産出されたJISⅡ種フライアッシュ (JPFA) と同等であると確認されていないことから、確認されるまでの当面の間、使用しないものとする。</p> <p>・フライアッシュコンクリート (FAC) : フライアッシュ (FA) をコンクリート混和材(セメント代替もしくは細骨材代替)として使用したコンクリートであり、JIS A 5308に規定されるレディーミクストコンクリートに利用できるコンクリートを言う。</p>
12	<p>・「コンクリート標準示方書【施工編】」(2023年制定、土木学会)</p>	11	<p>・「コンクリート標準示方書【施工編】」(2012年制定、土木学会)</p>
13	<p>③は、PC橋梁上部工などに用いるコンクリートで、海砂によるASR発生を抑制する目的で細骨材を砕砂100%配合とし、そのワーカビリティ確保のために砕砂の一部をFAに置換するものであり、この場合のFAも水結合材として扱わない。よって、この配合コンクリートの水セメント比はW/Cのままとする。また、本配合タイプは、NCと同等のセメント量であるため、製造管理と強度管理もNCと同等で良く、養生期間もNCと同等で良い。</p>	12	<p>③は、PC橋梁上部工などに用いるコンクリートで、海砂によるASR発生を抑制する目的で細骨材を砕砂100%配合とし、そのワーカビリティ確保のために砕砂の一部をFAに置換するものであり、FAは水結合材として扱わない。よって、この配合コンクリートの水セメント比はW/Cのままとする。</p>
15	<p>(3)外割り配合タイプ : 細骨材(砕砂100%)の3~5%を基本とするが、最適なワーカビリティが確保できない場合は必要に応じて配合量を増やしても良い。</p>	14	<p>(3) 外割り配合タイプ : 細骨材(砕砂100%)の3~5%を基本とする。</p>
15	<p>(3) 外割り配合タイプでは、海砂によるASRを発生させないために砕砂100%配合とし、そのワーカビリティ改善のためにFAを砕砂の一部と置換するものである。FAの置換率は砕砂の質量の3~5%を基本とするが、使用する砕砂の粗粒率(FM)が2.9より大きい場合は、急速にスランプロスする可能性が考えられる。そのため、出荷時に良好なワーカビリティであっても、運搬時間を経ると打設が困難になっている場合があり、これらが改善するために適宜配合量を増やしても良い。ただし、FAの配合量を増加させると以下のことに懸念が生じる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・粘性が上がる。</li> <li>・高性能AE減水剤の添加量が増加する。</li> <li>・場合によっては配合不能の場合がある。</li> </ul>	14	<p>(3)外割り配合タイプでは、海砂によるASRを発生させないために砕砂100%配合とし、そのワーカビリティ改善のためにFAを砕砂の一部と置換するものである。FAの置換率は砕砂の質量の3~5%を基本とする。</p>

第1回改訂から第2回改訂の新旧対照表5(本文)

新		旧	
頁	内容	頁	内容
16	FACは、ポズラン反応により長期強度発現が望めるが、その強度の管理材齢は28日とする。 なお、内割り配合を行った場合は、材齢7日強度等では普通コンクリート(NC)より低い強度発現となるが、28日材齢では必要強度が得られるため、セメント量を増やすなどの配合変更を行ってはいけない。 また、やむを得ず強度の管理材齢を変更する必要がある場合は、監督員と協議の上変更して良いものとする。ただし、管理材齢の上限は、91日とする。	15	FACは、ポズラン反応により長期強度発現が望めるが、その強度の管理材齢は28日とする。 なお、やむを得ず強度の管理材齢を変更する必要がある場合は、監督員と協議の上変更して良いものとする。ただし、管理材齢の上限は、91日とする。
17	沖縄県内の石炭火力発電所で産出されたJIS A 6201 に示されるⅡ種に適合する分級フライアッシュ(JPFA)、および沖縄電力(株)金武火力発電所で産出されたフライアッシュを再燃焼してJIS A 6201 のⅡ種に適合する品質にした加熱改質フライアッシュ(HrFA)の使用を原則とする。	16	沖縄県内の石炭火力発電所で産出されたJIS A 6201 に示されるⅡ種に適合するフライアッシュ(FA)の使用を原則とする。
18	また、近年使用実績が増えているHrFAは、強熱減量が小さく(未燃カーボンが少ない)、JPFAで管理しにくい空気が普通コンクリート(NC)と同様に管理できる特性を持つ。このため、沖縄県内ではHrFAを用いてJIS配合を取得したコンクリート製造工場が10社程度あり、FACを要求する建築現場への出荷を行っている。 ここで、JPFAとHrFAは、参考資料「2. 3 沖縄県内で産出するフライアッシュの成分成績」で示したように一部の物性値がやや異なるため、同じ単位量で配合すると強度発現やワーカビリティが異なる可能性があると考えられた。よって、沖縄県土木建築部では、HrFAの使用可能性について各種検討を行い、最適配合やそのフレッシュ性状・ワーカビリティ等のフレッシュコンクリートとしての性質、および強度発現、塩害等への耐久性等に関する硬化コンクリートとしての性能が、JPFAと基本的に同等で、本FAC指針に採用することが出来ると判断した。各種試験結果結果を参考資料3. フライアッシュコンクリート(FAC)の特性に示す。	17	また、近年使用実績が増えているCfFAは、強熱減量が小さく(未燃カーボンが少ない)、JPFAで管理しにくい空気が普通コンクリート(NC)と同様に管理できる特性を持つ。 しかし、JPFAとCfFAは、参考資料「2. 3 沖縄県内で産出するフライアッシュの成分成績」で示したように一部の物性値がやや異なるため、同じ単位量で配合すると強度発現やワーカビリティが異なることが近年わかってきた。沖縄県土木建築部では、FAを使用する場合には事前に配合試験を行い、要求する性質・性能を有したFACになることを確認する必要があると考えており、本指針(案)でも独自で配合検討を行い、その性質・性能を確認したJPFAのデータを中心に記述している。よって、加熱改質フライアッシュ(CfFA)については、最適配合やそのフレッシュ性状・ワーカビリティ等の性質および強度発現、塩害等への耐久性等に関する性能が本指針(案)と同等であると確認されていないことから、確認されるまでの当面の間、使用しないものとする。ただし、各種試験等により最適配合や耐久性等に関する性能が確認された場合は、沖縄県におけるフライアッシュコンクリート配合及び施工指針検討委員会を経て、本指針(案)に加えることとする。

第1回改訂から第2回改訂の新旧対照表6(本文)

新		旧	
頁	内容	頁	内容
21	(3) 空気量については、JISで規定された空気量(4.5±1.5%)を必ずしも必要としない。	19	記述なし
22	(3) について FAを配合したコンクリートは、FA中の未燃カーボンがコンクリート中の気泡(エントレインドエア)を吸着して空気量が低減することがある(参考文献18)。しかし、沖縄県全域が原則として耐凍害性を考慮する必要のない環境であることから、空気量についてはJISで規定された空気量(4.5±1.5%)を必ずしも必要としない。ただし、標準の空気量(4.5±1.5%)を確保する必要がある場合等、特に別途空気量を定める必要がある場合は、監督員と協議の上で変更可能とする。	19	【解説】 (2) について ..... また、沖縄県全域が原則として耐凍害性を考慮する必要のないことから、空気量は規定しないが、容積率算定の関係から配合計算において空気量を規定する必要がある場合は、2.0%としてよい。ただし、標準の空気量(4.5±1.5%)を確保する必要がある場合等、特に別途空気量を定める必要がある場合は、監督員と協議の上で変更可能とする。
23	図4.2.4は、HrFAC(③30N-HrU71F19)と比較のためのNC(①30N-UOF0), JPFAC(②30N-JPU71F19)の強度発現である。このHrFACとJPFACは、HrFAとJPFACが同量内割り+外割り配合されており、両者の強度発現は28日までの強度でHrFACがやや劣る他は、ほぼ同じ強度増進が認められている。ベース配合のNCと比較すると、NCが3日~28日強度で大きい、91日強度はHrFACが大きくなっていた。また、強度管理材令の28日強度では、何れも呼び強度30N/mm <sup>2</sup> を超えている(参考資料3.4.2)。	21	記述なし
23	なお、本FAC指針で配合設計したコンクリートは、基本的に発注者指定配合であるため、各コンクリート製造工場には圧縮強度の標準偏差等の基礎データがない場合が多い。そのため、原材料を規準に合った品質のものを使用し、材料の保管・計量、およびコンクリートの練りませを適切に行うことが必要である。	21	記述なし
23~24	・細骨材率(s/a)は、出荷するコンクリート製造工場の持つ同じ呼び強度のNCと同等を標準とするが、外割りのFAと細骨材では粒度分布が異なるため、フレッシュコンクリートの圧送性が悪くなる等の場合が考えられる。よって、その場合は、監督員と協議の上、配合試験においてs/aを僅かに変更するなどの必要な措置をとっても良い。	21	・細骨材率は、出荷するコンクリート製造工場の持つ同じ呼び強度のNCと同等を標準とするが、配合試験において必要と考えられた場合は、監督員と協議の上変更しても良い。

第1回改訂から第2回改訂の新旧対照表7(本文)

新		旧	
頁	内容	頁	内容
24	<p>・FAを配合したコンクリートは、FA中の未燃カーボンがコンクリート中の気泡（エントレインドエア）を吸着して空気量が低減することがある。しかし、沖縄県全域が原則として耐凍害性を考慮する必要のない環境であることから、JPFAを用いる場合、空気量はJISで規定された空気量（4.5±1.5%）を必ずしも必要としない。このため、AE剤使用量はNCと同等か、特に添加しなくても良い。</p>	21	<p>・空気量は、規定しない。よって、AE剤使用量はNCと同等か、特に添加しなくても良い。</p>
24	<p>・ただし、JPFAを用いる場合で、やむを得ない理由で標準の空気量（4.5±1.5%）を規定する必要がある場合は、空気量を確保するためにAE剤の添加量を必要量添加する（参考文献18）、もしくはFA用AE剤を用いるなどして空気量を調整する。 ・また、HrFAを用いる場合は、空気量（4.5±1.5%）を確保できることが確認されており、NCと同様の考え方でAE剤を配合し、空気量を調整する。</p>	21	<p>・ただし、やむを得ない理由で標準の空気量（4.5±1.5%）を規定する必要がある場合は、空気量を確保するためにAE剤の添加量を必要量添加するかFA用AE剤を用いるなどして空気量を調整する。</p>
24	<p>ただし、HrFAを使用した場合は、JPFAを使用した場合に比べ粘性が高くなることが予想されるため、AE減水剤の使用量が増えることが考えられる。また、事前の配合試験ではスランプの経時変化試験を行うなどして、予定打設時間内にワーカビリティが低下しないか確認する必要がある（参考資料3.1.2）。</p>		記述なし
26	<p>(3) について 外割りFAの細骨材置換量が増加し、内割りFAとの合計で100kg/m<sup>3</sup>を超えると、粘性が高くなりワーカビリティが悪くなることから、合計量で100kg/m<sup>3</sup>以下とする（参考資料3）。 なお、外割りFAを配合する場合は、FAと細骨材の密度が異なるため高容積の関係から細骨材量を僅かに変更しても良い。</p>	22	<p>(3) について 外割りFAの細骨材置換量が増加し、内割りFAとの合計で100kg/m<sup>3</sup>を超えると、粘性が高くなりワーカビリティが悪くなることから、合計量で100kg/m<sup>3</sup>以下とする。</p>
26	<p>(4) について ・・・ただし、この場合の結合材Bは「C+内割り配合FA」とし、この水結合材比（W/B）で所要の強度が得られない場合は、監督員と協議の上変更しても良い。 なお、FAC配合は、FAの流動性により単位水量を僅かに減らすことも可能であるが、打設現場では逆にロスが大きいとの声もある。よって、打設を想定した施工性の経時変化を確認した上で、想定打設時間内に施工性が確保できる場合は、僅かに単位水量を変更しても良い。</p>	22-23	<p>(4) について ・・・ただし、この水結合材比（W/B）で所要の強度が得られない場合は、監督員と協議の上変更しても良い。</p>

第1回改訂から第2回改訂の新旧対照表8(本文)

新		旧	
頁	内容	頁	内容
26	<p>(6)について また、圧縮強度試験は、コンクリート製造工場から現場到着までの時間を勘案し、0分、30分もしくは60分のいずれかで最も近い時間のコンクリートを用いて供試体を採取するのが良い。圧縮強度試験は、管理強度28日材齢を基本とし、施工上確認が必要と考えられる材齢で試験を行う。ここで、内割り+外割り配合タイプの強度発現は、セメントの一部をFAに置き換えているため、NCに比べ初期強度が発現しにくい。よって、コンクリート製造工場では室内試験練りおよび実機試験練りにより28日材齢で十分強度発現することを確認する。 また、過去に内割り+外割り配合タイプの出荷実績がないコンクリート製造工場では、必ず実機試験でスランプや空気量等の経時変化試験を行い、室内配合試験のFACと同等の性状が得られることを確認する。</p>	23	<p>(6) について ・・・。 また、圧縮強度試験は、コンクリート製造工場から現場到着までの時間を勘案し、0分、30分もしくは60分のいずれかで最も近い時間のコンクリートを用いて供試体を採取する。圧縮強度試験は、管理強度28日材齢を基本とし、施工上確認が必要と考えられる材齢（例えば脱型強度や緊張強度、プレキャストセグメント桁などでは吊り上げ強度など）で試験を行う。 また、過去に内割り+外割り配合タイプの出荷実績がないコンクリート製造工場では、必ず実機試験を行い、室内配合試験で行った各種経時変化や圧縮強度試験を行うことにより、室内配合試験のFACと同等の性状が得られることを確認する。</p>
29	<p>(3) 内割り+外割り配合タイプのFACはNCに比べ粘性が高いため、ミキサー内をモニターで確認する場合、粘性を考慮することが必要である。</p>	26	記述なし
29	<p>(1) について FAはセメントなどの粉体に比べて密度が小さいため、FAを用いたコンクリートは、コンクリート中にFAが均等に分散するように、十分に練り混ぜなければならない。 なお、内割り+外割り配合タイプのFACは、粉体量が多いため、NCに比べ練り混ぜ時間が長くなることに注意しなければならない。</p>	26	<p>(1) について FAはセメントなどの粉体に比べて密度が小さいため、FAを用いたコンクリートは、コンクリート中にFAが均等に分散するように、十分に練り混ぜなければならない。</p>
29	<p>(3)について 内割り+外割り配合タイプのFACは、単位水量が適正であってもNCに比べ粘性が高い。そのため、練り混ぜミキサー内をモニターで確認しているバッチャーは、「粘性が高い=単位水量が不足している」とは考えず、国土交通省「レディーミクストコンクリート単位水量測定要領(案)」(参考文献32,33,34)に示された国土交通省の管理値(±15kg/m<sup>3</sup>)の範囲内であっても加水を行ってはならない。</p>	26	記述なし
30	<p>(3) 内割り+外割り配合タイプのフレッシュコンクリートの空気量は、JISで規定された空気量(4.5±1.5%)を必ずしも必要としないため、空気量の経時変化については特に問題としなくても良い。</p>	27	<p>(3) 内割り+外割り配合タイプのフレッシュコンクリートの空気量は、規定しないことを基本とするため、空気量の経時変化については特に問題としなくても良い。</p>
30	<p>(2)について 内割り+外割り配合タイプのフレッシュコンクリートのスランプの経時変化は、普通コンクリート(NC)と同等とみなしてよいが、スランプロスがNCより僅かに大きくなる場合があることに注意を要する。</p>	27	<p>(2)について 内割り+外割り配合タイプのスランプのロス量は、NCと差異はなく、たとえロスが発生してもタッピングなどを行うとスランプの山は崩れ、ワーカビリティの観点からは特に問題ないコンクリートである。</p>



第1回改訂から第2回改訂の新旧対照表9(本文)

新		旧	
頁	内容	頁	内容
30	(3)について 内割り+外割り配合タイプの空気量は、JISで規定された空気量(4.5±1.5%)を必ずしも必要としないため、空気量のロスがあっても問題としなくて良い。	27	(3)について 内割り+外割り配合タイプの空気量は、規定しないことを基本としているため、空気量のロスがあっても問題としなくて良い。
31	(3)型枠に接するコンクリートは、できるだけ平坦な表面が得られるように打込み、締固め、躯体の表層に気泡が残らないようにしなければならない。なお、荷下ろし時点の高速回転を必要以上に行くと、エントラップトエアを巻き込むので注意しなければならない。	28	(3)型枠に接するコンクリートは、できるだけ平坦な表面が得られるように打込み、締固めなければならない。
31	(6)フライアッシュコンクリート(FAC)は、ブリージング水が少ない配合であり、仕上げは普通コンクリート(NC)と異なることに注意しなければならない。	28	(6)フライアッシュコンクリート(FAC)は、ブリージング水が少ない場合があり、仕上げは普通コンクリート(NC)と異なることに注意しなければならない。
31	(7)打込み・締固めおよび仕上げのテクニックについては、参考資料10に示しており、参考にされたい。 (8)夏季打設においては硬化が早くなる場合があるので注意を要する。	28	記述なし
31	(1)について FACの打込み・締固めに関しては、NCと同様の注意を払う必要がある。ただし、FACは粘性が高いため、バイブレータが効きにくそうに見えるが、バイブレータを当てるとFAのベアリング効果で十分な流動性を発揮する。また、逆に打込み後直ぐになめらかなコンクリート表面になる場合もあり、既に棒状バイブレータをかけたと勘違いすることのないように注意を要する。対策としては、型枠に一定間隔で印を付け、必要な場合は水糸を張るなどして打込み面に格子点を仮想し、一箇所ずつ格子点を潰すように棒状バイブレータをかけていくことが望ましい。また、1箇所当たりの振動時間を適切に設定し(5~15秒程度)、全箇所同じ時間振動させなければならない(参考資料10)。	28	(1)について FACの打込み・締固めに関しては、NCと同様の注意を払う必要がある。ただし、FACは粘性が高いため、打込み後直ぐになめらかなコンクリート表面になる場合が多く、既に棒状バイブレータをかけたと勘違いすることのないように注意を要する。対策としては、型枠に一定間隔で印を付け、必要な場合は水糸を張るなどして打込み面に格子点を仮想し、一箇所ずつ格子点を潰すように棒状バイブレータをかけていくことが望ましい。また、1箇所当たりの振動時間を適切に設定し(5~15秒程度)、全箇所同じ時間振動させなければならない。

第1回改訂から第2回改訂の新旧対照表 10 (本文)

新		旧	
頁	内容	頁	内容
32	<p>(3)について コンクリート表層に5mm以上の気泡が出る原因は、フレッシュコンクリートの初期空気量（エントレインドエア）ではなく、アジテータ車中で巻き込まれたエントラップドエアである。FACは、その粘性の高さからエントラップドエアが入りやすく、伏せ型枠部分で表面気泡やあばたが見られる事があるため、構造物によっては表面気泡に対する対策を取ることが望ましい。 ここで、アジテータ車中は、移動中材料硬化を防ぐために低速回転してフレッシュコンクリートを攪拌しているが、荷下ろし地点では高速回転させミキサー内のコンクリートを均一にしている。しかし、沖縄県内の打設現場では、スランプや空気量の品質試験車両が試験前に高速回転を行い、さらに数分後荷下ろし地点に移動して再び高速回転する場合がある。これは、ミキサー内のフレッシュコンクリートにエントラップドエアを巻き込む行為であるため、試験前に一度高速攪拌を行ったアジテータ車は、荷下ろし地点で再度高速攪拌を行ってはならない。試験車両以外のアジテータ車は、荷下ろし前に1回高速回転を行ってもよい。 この他、砕砂の粗粒率（FM）が大きい場合（2.9以上）は、細骨材を砕砂100%にするとエントラップドエアが増えるため、海砂との混合砂にして用いる必要がある。</p>	29	<p>(3)について FACは、その粘性からエントラップドエアが入りやすく、伏せ型枠部分で表面気泡やあばたが見られる事があるため、構造物によっては表面気泡に対する対策を取ることが望ましい。 また、アジテータ車は打込み直前に30秒の高速攪拌を行うが、その直前にスランプ・空気量等の測定を行うための高速攪拌を行っている場合は、打込み前の高速攪拌は行わない。これは、必要以上に高速攪拌を行うと、エントラップドエアが巻き込まれることがあるため、攪拌速度も必要に応じて中速攪拌に変更しても良い。</p>
33	<p>(6)について 内割り＋外割り配合タイプのFACは、ブリージング水が少ない配合であり、ブリージングを待って仕上げようとすると、仕上げが遅れる可能性があるため注意する必要がある。ただし、単位水量が国土交通省「レディーミクストコンクリート単位水量測定要領（案）」（参考文献32, 33, 34）に示された国土交通省の管理値（±15kg/m<sup>3</sup>）の範囲内であっても、+10kg/m<sup>3</sup>程度になるとブリージング水が上がる場合があるため、受入時の単位水量値を確認して仕上げを行う必要がある。 また、フーチングなどの広範囲な仕上げ面や風の強く当たる場所での仕上げは、NCよりも早く硬化が始まる可能性があるため、左官作業員の人数を増やすなどして対応する必要がある。 この他、内割り＋外割り配合タイプのFACは、普通コンクリート用左官仕上げ剤の利用が可能な配合であるため、必要に応じて仕上げ剤を利用して仕上げを行うのが良い。</p>	29	<p>(6)について 内割り＋外割り配合タイプのFACは、ブリージング水が少ない場合があり、ブリージングを待って仕上げようとすると、仕上げが遅れる可能性があるため注意する必要がある。また、フーチングなどの広範囲な仕上げ面や風の強く当たる場所での仕上げは、NCよりも早く硬化が始まる可能性があるため、左官の人数を増やすなどして対応する必要がある。</p>
33	<p>(7)について 打込み・締固めおよび仕上げにテクニックについては、土木学会「養生および混和材料技術に着目したコンクリート構造物の品質・耐久性確保システム研究小委員会」（356委員会）で推奨している表層品質確保のテクニックがあり、これらを参考資料10に示している。打設方法については、これらを参考にされたい。</p>	29	記述なし

第1回改訂から第2回改訂の新旧対照表 11 (本文)

新		旧	
頁	内容	頁	内容
33	(8)について 県道20号線(泡瀬工区)橋梁下部工工事では、夏季に打継ぎまでの時間を1時間以内にする必要があった。これは、夏季は硬化が早く、フーチングのような打設量の多い、打設面積の広い構造物では、先行打設層に後打ち層のバイブレータが挿入しにくいことがあったため、バイブレータをφ50からφ60に変更した事例が見られた。また、この工区では、当初打設時間は1層当たり1時間を予定していたが、40分へ変更した。このように、夏季打設では硬化が早くなる場合があり、十分注意を要する。	29	記述なし
34	(1)について FACの養生は、強度増進および耐久性確保のために、打込み後の一定期間、通常のコンクリート以上にFACを適切な温度のもとで、湿潤状態を保ち、かつ、有害な作用を受けないようにしなければならない。そのため、受・発注者は、養生期間を考慮した工程管理を行う必要がある。 なお、内割り+外割りFA配合は、内割りでセメント量の一部をFAに置き換えているため、温度応力ひび割れの抑制効果が期待される配合である。しかし、この効果は、あくまで抑制であって抑止ではない事に留意されたい。	30	(1)について FACの養生は、強度増進および耐久性確保のために、打込み後の一定期間、通常のコンクリート以上にFACを適切な温度のもとで、湿潤状態を保ち、かつ、有害な作用を受けないようにしなければならない。
34	ここで、2023年度制定コンクリート標準示方書【施工編】(土木学会)には、混合セメントB種を使用したコンクリートの湿潤養生期間を「日平均気温 15℃以上：7日」、「10℃以上：9日」、「5℃以上：12日」と最短養生期間は7日と定めているが、塩害や凍害環境の厳しい国土交通省東北地方整備局管内では、FACの養生期間を28日と定めており、最も凍害環境が厳しく凍結防止剤による塩害発生が懸念される箇所での橋梁FAC床版の施工事例では、粘着型養生シートにより3ヶ月間の養生を行っている。	34	ここで、2012年度制定コンクリート標準示方書【施工編】(土木学会)には、最長養生期間は7日と設定されているが、塩害や凍害環境の厳しい国土交通省東北地方整備局管内では、FACの養生期間を28日と定めており、最も凍害環境が厳しく凍結防止剤による塩害発生が懸念される箇所での橋梁FAC床版の施工事例では、粘着型養生シートにより3ヶ月間の養生を行っている。
35	(3)について 湿潤状態を保持する手段は、・・・と考えられる。 ただし、粘着型養生シートは、躯体が濡れていると粘着性能が落ちるため、躯体が乾燥してから使用が必要がある。また、脱型後躯体が濡れていても速やかに養生する必要がある場合は、農業ハウス用のビニールシートなどを躯体に貼り付けて養生するのも良い。 この他、橋脚などのマスコンクリート構造物は、昼夜の温度差が大きくなる冬季に温度応力ひび割れ発生の事例もある。そのため、保湿養生シートに加え、気泡入り緩衝材を用いるなど、保温養生を行うことが望ましい。	30	(3)について 湿潤状態を保持する手段は、・・・と考えられる。 また、橋脚などのマスコンクリート構造物は、昼夜の温度差が大きくなる冬季に温度応力ひび割れ発生の事例もある。そのため、保湿養生シートに加え、気泡入り緩衝材を用いるなど、保温養生を行うことが望ましい。

第1回改訂から第2回改訂の新旧対照表 12 (本文)

新		旧	
頁	内容	頁	内容
36	内割り配合タイプのフライアッシュコンクリート (FAC) は、上記コンクリート構造物に用いるものである。しかし、近年、琉球大学と一般社団法人プレストレスト・コンクリート建設業協会、および琉球セメント株式会社は、プレストレストコンクリートT桁の製作に用いるよう各種研究を進め「フライアッシュを用いたコンクリートのポストテンション PC 橋への適用化に関する基礎的研究報告書」を作成しており、琉球大学地域創成研究センターにて公開している (参考文献26)。ただし、これらの有意性について、現時点で沖縄県として確認できていないため、本指針における内割り配合タイプのFAC適用範囲は上記の通りとする。	32	記述なし
37	(3) 空気量については、JISで規定された $4.5 \pm 1.5\%$ を必ずしも必要としない。	32	記述なし
38	(3) について FAを配合したコンクリートは、FA中の未燃カーボンがコンクリート中の気泡 (エントレインドエア) を吸着して空気量が低減することがある (参考文献18)。しかし、沖縄県全域が原則として耐凍害性を考慮する必要のない環境であることから、空気量についてはJISで規定された空気量 ( $4.5 \pm 1.5\%$ ) を必ずしも必要としない。ただし、容積率算定の関係から配合計算において空気量を規定する必要がある場合は、 $2.0\%$ としてよい。ただし、JISで規定された空気量 ( $4.5 \pm 1.5\%$ ) を確保する必要がある場合等、特に別途空気量を定める必要がある場合は、監督員と協議の上で変更可能とする。	32	記述なし
40	②圧縮強度の考え方 FAの置換率を一定とした・・・可能性もある。 よって、このような場合は、圧縮強度と結合材水比 (B/W) の関係から、管理材齢で必要な圧縮強度が得られるように、水結合材比 (W/B) を再検討する (後出(4)も関連)。 なお、本FAC指針で配合設計したコンクリートは、基本的に発注者指定配合であるため、各コンクリート製造工場には圧縮強度の標準偏差等の基礎データがない場合が多い。そのため、原材料を規準に合った品質のものを使用し、材料の保管・計量、およびコンクリートの練りまぜを適切に行うことが必要である。	34	②圧縮強度の考え方 FAの置換率を一定とした・・・可能性もある。 よって、このような場合は、圧縮強度と結合材水比 (B/W) の関係から、管理材齢で必要な圧縮強度が得られるように、水結合材比 (W/B) を再検討する (後出(4)も関連)。
40	・ FAを配合したコンクリートは、FA中の未燃カーボンがコンクリート中の気泡 (エントレインドエア) を吸着して空気量が低減することがある。しかし、沖縄県全域が原則として耐凍害性を考慮する必要のない環境であることから、JPFAを用いる場合、空気量はJISで規定された空気量 ( $4.5 \pm 1.5\%$ ) を必ずしも必要としない。よって、AE 剤使用量はNCと同等か、特に添加しなくても良い。	34	・ 空気量は、規定しない。よって、AE 剤使用量はNCと同等か、特に添加しなくても良い。

第1回改訂から第2回改訂の新旧対照表 13 (本文)

新		旧	
頁	内容	頁	内容
40	<p>・ただし、JPFAを用いる場合で、やむを得ない理由で標準の空気量(4.5±1.5%)を規定する必要がある場合は、空気量を確保するためにAE剤の添加量を必要量添加するかFA用AE剤を用いるなどして空気量を調整する。</p> <p>・また、HrFAを用いる場合は、空気量(4.5±1.5%)を確保できることが確認されており、NCと同様の考え方でAE剤を配合し、空気量を調整する。</p>	34	<p>・ただし、コンクリート製造工場が内割り配合タイプでJISを取得している場合や、JIS認証FACではないがやむを得ない理由で標準の空気量(4.5±1.5%)を規定する必要がある場合は、空気量を確保するためにAE剤の添加量を必要量添加するかFA用AE剤を用いるなどして空気量を調整する。</p>
40	<p>(2)および(3)について ポストミックスの内割りFA・・・の範囲とする(表2.2.1参照)。 なお、本配合の要求性能は、塩害およびASR抑制であるが、ASR抑制効果を求める場合はFAの置換率が15~20%のフライアッシュセメントを用いる必要がある。</p> <p>ただし、HrFAを使用した場合は、JPFAを使用した場合に比べ粘性が高くなることが予想されるため、AE減水剤の使用量が増えることが考えられる。また、事前の配合試験ではスランプの経時変化試験を行うなどして、予定打設時間内にワーカビリティが低下しないか確認する必要がある。</p>	34	<p>(2)および(3)について ポストミックスの内割りFA・・・の範囲とする(表2.2.1参照)。 なお、本配合の要求性能は、塩害およびASR抑制であるが、ASR抑制効果を求める場合はFAの置換率が15~20%のフライアッシュセメントを用いる必要がある。</p>
41	<p>(4)について FACは、・・・協議の上変更しても良い。 これは、プレミックスのフライアッシュセメントB種を用いた場合でも同様である。</p> <p>なお、内割り配合タイプの場合、FAによるコンシステンシーが得られるので、単位水量をNCの設計値より-2kg/m<sup>3</sup>で検討しているコンクリート製造工場がある。ただし、単位水量を減じると、スランプロスが大きくなる場合が考えられるため、減じる場合はスランプの経時変化などを十分に確認してから行わなければならない。</p>	34	<p>(4)について FACは、・・・協議の上変更しても良い。 これは、プレミックスのフライアッシュセメントB種を用いた場合でも同様である。</p>
41	<p>(6)について 配合試験においては、・・・経時変化も確認する。 また、圧縮強度試験は、・・・材齢で試験を行う。ここで、内割り配合タイプの強度発現は、セメントの一部をFAに置き換えているため、NCに比べて初期7日強度等が発現しにくい。よって、コンクリート製造工場では、室内試験練りおよび実機試験練りにより28日材齢で十分強度発現する事を確認する。</p> <p>また、過去に内割り配合タイプの出荷実績がないコンクリート製造工場では、必ず実機試験を行い、室内配合試験で行ったスランプや空気量等の経時変化試験を行うことにより、室内配合試験のFACと同等の性状が得られることを確認する。</p>	35	<p>(6)について 配合試験においては、・・・経時変化も確認する。 また、圧縮強度試験は、・・・材齢(例えば脱型強度や緊張強度、プレキャストセグメント桁などでは吊り上げ強度など)で試験を行う。 また、過去に内割り配合タイプの出荷実績がないコンクリート製造工場では、必ず実機試験を行い、室内配合試験で行った各種経時変化や圧縮強度試験を行うことにより、室内配合試験のFACと同等の性状が得られることを確認する。</p>
44	<p>(3)内割り配合タイプのFACはNCに比べ粘性が高いため、ミキサー内をモニターで確認する場合、粘性を考慮することが必要である。</p>	38	記述なし

第1回改訂から第2回改訂の新旧対照表 14 (本文)

新		旧	
頁	内容	頁	内容
44	(1) について FAはセメントなどの粉体に比べ・・・練り混ぜなければならない。 なお、内割り+外割り配合タイプのFACは、粉体量が多いため、NCに比べ練り混ぜ時間が長くなることに注意しなければならない。	38	(1) について FAはセメントなどの粉体に比べ・・・練り混ぜなければならない。
44	(3) について 内割り配合タイプのFACは、単位水量が適正であってもNCに比べ粘性が高い。そのため、練り混ぜミキサー内をモニターで確認しているバッチャーは、「粘性が高い=単位水量が不足している」とは考えず、国土交通省「レディーミクストコンクリート単位水量測定要領(案)」(参考文献32, 33, 34) に示された国土交通省の管理値(±15kg/m <sup>3</sup> )の範囲内であっても加水を行ってはならない。	38	記述なし
45	(3) 内割り配合タイプのフレッシュコンクリートの空気量は、JISで規定された空気量(4.5±1.5%)を必ずしも必要としないため、空気量の経時変化についても特に問題としなくても良い。	39	(3) 内割り配合タイプのフレッシュコンクリートの空気量は、規定しないことを基本とするため、空気量の経時変化についても特に問題としなくても良い。
45	(2) について 内割り配合タイプのフレッシュコンクリートのスランプの経時変化は、普通コンクリート(NC)と同等とみなしてよい。ただし、スランプロスがNCより僅かに大きくなる場合があるが、スランプ試験後にタッピングなどを行うとスランプの山は崩れ、ワーカビリティの観点からは問題ないコンクリートの場合が多い。	39	(2) について 内割り配合タイプのスランプのロス量は、NCと差異はなく、たとえロスが発生してもタッピングなどを行うとスランプの山は崩れ、ワーカビリティの観点からは特に問題ないコンクリートである。
45	(3) について 内割り配合タイプの空気量は、JISで規定された空気量(4.5±1.5%)を必ずしも必要としないため、空気量のロスがあっても問題としなくて良い。	39	(3) について 内割り配合タイプの空気量は、規定しないことを基本としているため、空気量のロスがあっても問題としなくて良い。
46	(3) 型枠に接するコンクリートは、できるだけ平坦な表面が得られるように打込み、締固め、躯体の表層に気泡が残らないようにしなければならない。なお、荷下ろし時点の高速回転を必要以上に行くと、エントラップトエアを巻き込むので注意しなければならない。	40	(3) 型枠に接するコンクリートは、できるだけ平坦な表面が得られるように打込み、締固めなければならない。

第1回改訂から第2回改訂の新旧対照表 15 (本文)

新		旧	
頁	内容	頁	内容
46	(6)フライアッシュコンクリート (FAC) は、ブリージング水が少ない場合があり、仕上げは普通コンクリート (NC) と異なることに注意しなければならない。	40	(6)フライアッシュコンクリート (FAC) は、ブリージング水が少ない場合があり、仕上げは普通コンクリート (NC) と異なることに注意しなければならない。
46	(7)打込み・締固めおよび仕上げのテクニックについては、参考資料10に示しており、参考にされたい。 (8)夏季打設においては硬化が早くなる場合がある。	40	記述なし
46	(1)について FACの打込み・締固めに関しては、NCと同様の注意を払う必要がある。ただし、FACは粘性が高いため、バイブレータが効きにくそうに見えるが、バイブレータを当てるとFAのベアリング効果で十分な流動性を発揮する。また、逆に打込み後直ぐになめらかなコンクリート表面になる場合もあることから、バイブレータのかけ忘れに注意を要する。対策としては、・・・	40	(1)について FACの打込み・締固めに関しては、NCと同様の注意を払う必要がある。ただし、FACは粘性が高いため、打込み後直ぐになめらかなコンクリート表面になる場合が多く、既に棒状バイブレーターをかけたことと勘違いすることのないように注意を要する。対策としては、
47	(3)について コンクリート表層に5mm以上の気泡が出る原因は、フレッシュコンクリートの初期空気量 (エントレインドエア) ではなく、アジテータ車中で巻き込まれたエントラップドエアである。FACは、その粘性の高さからエントラップドエアが入りやすく、伏せ型枠部分で表面気泡やあばたが見られる事があるため、構造物によっては表面気泡に対する対策をとることが望ましい。特に砕砂の粗粒率 (FM) が2.9より大きい場合は、エントラップドエアを巻き込みやすくなるので注意が必要である。 ここで、アジテータ車中は、移動中材料硬化を防ぐために低速回転してフレッシュコンクリートを攪拌しているが、荷下ろし地点では高速回転させミキサー内のコンクリートを均一にしている。しかし、沖縄県内の打設現場では、スランプや空気量の品質試験車両が試験前に高速回転を行い、さらに数分後荷下ろし地点に移動して再び高速回転する場合がある。これは、ミキサー内のフレッシュコンクリートにエントラップドエアを巻き込む行為であるため、試験前に一度高速攪拌を行ったアジテータ車は、荷下ろし地点で再度高速攪拌を行ってはならない。試験車両以外のアジテータ車は、荷下ろし前に1回高速回転を行ってもよい。	41	(3)について FACは、その粘性からエントラップドエアが入りやすく、伏せ型枠部分で表面気泡やあばたが見られる事があるため、構造物によっては表面気泡に対する対策をとることが望ましい。 また、アジテータ車は打込み直前に30秒の高速攪拌を行うが、その直前にスランプ・空気量等の測定を行うための高速攪拌を行っている場合は、打込み前の高速攪拌は行わない。これは、必要以上に高速攪拌を行うと、エントラップドエアが巻き込まれることがあるため、攪拌速度も必要に応じて中速攪拌に変更しても良い。

第1回改訂から第2回改訂の新旧対照表 16 (本文)

新		旧	
頁	内容	頁	内容
48	<p>(6)について 内割り＋外割り配合タイプのFACは、単位水量が正しく配合されていればブリージング水が少ない配合であり、ブリージングを待って仕上げようとすると、仕上げが遅れる可能性があるため注意する必要がある。ただし、単位水量が国土交通省「レディーミクストコンクリート単位水量測定要領(案)」(参考文献32, 33, 34)に示された国土交通省の管理値(±15kg/m<sup>3</sup>)の範囲内であっても、+10kg/m<sup>3</sup>程度になるとブリージング水が上がる場合があるため、受入時の単位水量値を確認して仕上げを行う必要がある。 また、フーチングなどの広範囲な仕上げ面や風の強く当たる場所での仕上げは、NCよりも早く硬化が始まる可能性があるため、左官作業員の人数を増やすなどして対応する必要がある。 この他、内割り＋外割り配合タイプのFACは、普通コンクリート用左官仕上げ剤の利用が可能な配合であるため、必要に応じて仕上げ剤を利用して仕上げを行うのが良い。</p>	41	<p>(6)について 内割り配合タイプのFACは、ブリージング水が少ない場合があり、ブリージングを待って仕上げようとすると、仕上げが遅れる可能性があるため注意する必要がある。また、フーチングなどの広範囲な仕上げ面や風の強く当たる場所での仕上げは、NCよりも早く硬化が始まる可能性があるため、左官の人数を増やすなどして対応する必要がある。</p>
48	<p>(7)について 打込み・締固めおよび仕上げにテクニクについては、土木学会「養生および混和材料技術に着目したコンクリート構造物の品質・耐久性確保システム研究小委員会」(356委員会)で推奨している表層品質確保のテクニクがあり、これらを参考資料10に示している。打設方法については、これらを参考にされたい。</p>	41	—
48	<p>(8)について 県道20号線(泡瀬工区)橋梁下部工工事では、夏季に打継ぎまでの時間を1時間以内にする必要があった。これは、夏季は硬化が早く、フーチングのような打設量の多い、打設面積の広い構造物では、先行打設層に後打ち層のバイブレータが挿入しにくいことがあったため、バイブレータをφ50からφ60に変更した事例が見られた。また、この工区では、当初打設時間は1層当たり1時間を予定していたが、40分へ変更した。このように、夏季打設では硬化が早くなる場合があり、十分注意を要する。</p>	41	—
49	<p>(1)について FACの養生は、強度増進および耐久性確保のために、打込み後の一定期間、通常のコンクリート以上にFACを適切な温度のもとで、湿潤状態を保ち、かつ、有害な作用を受けないようにしなければならない。そのため、受・発注者は、養生期間を考慮した工程管理を行う必要がある。</p>	42	<p>(1)について FACの養生は、強度増進および耐久性確保のために、打込み後の一定期間、通常のコンクリート以上にFACを適切な温度のもとで、湿潤状態を保ち、かつ、有害な作用を受けないようにしなければならない。</p>
49	<p>ここで、2017年度制定コンクリート標準示方書【施工編】(土木学会)には、混合セメントB種を使用したコンクリートの湿潤養生期間を「日平均気温15℃以上：7日」、「10℃以上：9日」、「5℃以上：12日」と最短養生期間は7日と定めているが、塩害や凍害環境の厳しい国土交通省東北地方整備局管内では、FACの養生期間を28日と定めており、最も凍害環境が厳しく凍結防止剤による塩害発生が懸念される箇所での橋梁FAC床版の施工事例では、粘着型養生シートにより3ヶ月間の養生を行っている。</p>	34	<p>ここで、2012年度制定コンクリート標準示方書【施工編】(土木学会)には、最長養生期間は7日と設定されているが、塩害や凍害環境の厳しい国土交通省東北地方整備局管内では、FACの養生期間を28日と定めており、最も凍害環境が厳しく凍結防止剤による塩害発生が懸念される箇所での橋梁FAC床版の施工事例では、粘着型養生シートにより3ヶ月間の養生を行っている。</p>



第1回改訂から第2回改訂の新旧対照表 17 (本文)

新		旧	
頁	内容	頁	内容
50	<p>(3)について                      湿潤状態を保持する手段は、保水養生マットまたは粘着型養生シート等が利用されている。ここで、前述の東北地方整備局での事例にもあるように、長期養生には粘着型養生シートが望ましく、沖縄県でもこの施工事例が増えている。よって、沖縄県における内割り配合タイプのFACの養生には粘着型養生シート等の利用が望ましいと考えられる。                      ただし、粘着型養生シートは、躯体が濡れていると粘着性能が落ちるため、躯体が乾燥してから使用する必要がある。また、脱型後躯体が濡れていても速やかに養生する必要がある場合は、農業ハウス用のビニールシートなどを躯体に貼り付け、養生するのも良い。</p>	42	<p>(3)について                      湿潤状態を保持する手段は、保水養生マットまたは粘着型養生シート等が利用されている。ここで、前述の東北地方整備局での事例にもあるように、長期養生には粘着型養生シートが望ましく、沖縄県でもこの施工事例が増えている。よって、沖縄県における内割り配合タイプのFACの養生には粘着型養生シート等の利用が望ましいと考えられる。                      また、橋脚などのマスコンクリート構造物は、昼夜の温度差が大きくなる冬季に温度応力ひび割れ発生の事例もある。そのため、保湿養生シートに加え、気泡入り緩衝材を用いるなど、保温養生を行うことが望ましい。</p>
51	<p>6. 1 適用の範囲                      外割り配合タイプのフライアッシュコンクリート (FAC) は、伊良部大橋の上部工セグメントに用いた配合を基礎としており、プレストレストコンクリート橋梁上部工等の鉄筋コンクリートに用いるものとする。</p>	43	<p>6. 1 適用の範囲                      外割り配合タイプのフライアッシュコンクリート (FAC) は、プレストレストコンクリート橋梁上部工等の鉄筋コンクリートに用いるものとする。</p>
51	<p>(2)外割り配合タイプは、構造物の要求性能を満足するコンクリートのワーカビリティを確保するため、スランプの選定は監督員と協議の上適切に行わなければならない。                      (3)空気量については、JISで規定された空気量 (4.5±1.5%) を必ずしも必要としない。</p>	43	<p>(2)外割り配合タイプは、構造物の要求性能を満足するコンクリートの性能を確保するように、スランプを監督員と協議の上適切に選定し、ワーカビリティを確保する必要がある。                      (3)空気量については、4.5±1.5%を標準とする。</p>

第1回改訂から第2回改訂の新旧対照表 18 (本文)

新		旧	
頁	内容	頁	内容
52～53	<p>(3)について</p> <p>FAを配合したコンクリートは、FA中の未燃カーボンがコンクリート中の気泡（エントレインドエア）を吸着して空気量が低減し、JISで規定されている<math>4.5 \pm 1.5\%</math>に調整できないことがある（参考文献18）。ただし、外割り配合タイプは、砕砂と置換するFA量が少ないため、伊良部大橋上部工の施工時期は普通AE剤の添加量により空気量は<math>4.5 \pm 1.5\%</math>に調整できた。しかし、令和元年度以降FAは、密度がやや低下していることなどから、空気量が<math>4.5 \pm 1.5\%</math>に調整しにくくなっており（参考資料2.3）、県道20号線泡瀬橋梁上部工工事や南部東道路橋梁上部工工事に出荷したコンクリート製造工場では、令和4年度のヒアリング調査で以下の意見が開かれた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・空気量を<math>4.5 \pm 1.5\%</math>に調整するために、AE剤を多量添加（3倍程度）する必要があった。</li> <li>・空気量のロスが大きく、荷下ろし地点で3%以下になる場合もあった。</li> </ul> <p>・外割り配合タイプの空気量が、内割り+外割り配合タイプのように2%であれば出荷は問題なくできるが、<math>4.5 \pm 1.5\%</math>では調整できない場合がある。</p> <p>以上から、外割り配合タイプにおいても空気量は、JISで規定された空気量（<math>4.5 \pm 1.5\%</math>）を必ずしも必要としないものとする。なお、容積率算定の関係から、配合計算において空気量を規定する必要がある場合は2.0%としてよい。</p> <p>なお、HrFAを用いた場合は、空気量を調整できるため、標準の空気量（<math>4.5 \pm 1.5\%</math>）を確保する必要がある場合はHrFAを用いるのも良い。ただし、HrFAを用いた場合、JPFAを用いるよりも粘性が高くなるため、高性能AE減水剤の添加量が増加することに留意する必要がある（参考資料3.1.1）。また、プレテンション桁およびプレキャストセグメント桁についても空気量は規定しない。これは、プレテンション桁およびプレキャストセグメント桁が工場製品としてJISが認証されており、その材料のコンクリートについてはJIS規格を適用していないためである。</p>	44	<p>(3)について</p> <p>外割り配合タイプは、砕砂と置換するFA量が少ないため、普通AE剤の添加量により空気量は調整できる。よって、空気量は、<math>4.5 \pm 1.5\%</math>を標準とする。ただし、プレテンション桁およびプレキャストセグメント桁に用いるコンクリートに対しては、空気量を規定しないものとする。これは、プレテンション桁およびプレキャストセグメント桁が工場製品としてJISが認証されており、その材料のコンクリートについてはJIS規格を適用していないためである。</p>

第1回改訂から第2回改訂の新旧対照表 19 (本文)

新		旧	
頁	内容	頁	内容
54	<p>②圧縮強度の考え方 図6.2.2は伊良部大橋上部工PC箱桁・・・強度試験を行った。同図から、・・・強度管理を満足している(参考文献8)。 なお、本FAC指針で配合設計したコンクリートは、基本的に発注者指定配合であるため、各コンクリート製造工場には圧縮強度の標準偏差等の基礎データがない場合が多い。そのため、原材料を規準に合った品質のものを使用し、材料の保管・計量、およびコンクリートの練りまぜを適切に行うことが必要である。 ここで、沖縄県土木建築部土木工事成績評価ガイドライン(令和2年2月、沖縄県土木建築部)では、「重要構造物(橋梁下部工・上部工、擁壁工、カルバート工など)が100年耐久性確保の観点から水セメント比が50%以下を求められ、呼び強度が30N/mm<sup>2</sup>と高強度(PCプレストレストコンクリートの最低強度でもある)となっていることである。そのため、現場では、温度ひび割れによるカルバート側壁の貫通ひび割れ、橋梁下部工の表層ひび割れ、地覆工の温度ひび割れが発生している。また、受け入れる生コンクリートも過剰強度(呼び強度の1.5倍)が散見されることから、社会基盤施設となる重要構造物の品質を確保することは、品確法の趣旨から重要な課題となっている。」(単位MpsはN/mm<sup>2</sup>に修正)とされている。しかし、ガイドラインで言う過剰強度とは、マスコンクリートにおける強度発現に対してであり、セメント量の増加により水和熱が高くなることで温度応力ひび割れに繋がるというものである。 これに対し、外割り配合タイプを用いる部材は、鉄筋比の大きいPC上部工セグメント等であり、14~17時間の脱型強度など初期強度増進が求められる部材である。そのため、28日強度は呼び強度の1.5倍を超える場合が多いが、部材がマスコンクリートではないため、呼び強度の1.5倍の強度発現となってもひび割れ発生には寄与しにくい。よって、本配合タイプにおいては、呼び強度の1.5倍の強度発現となっても過剰強度と扱わなくてよい。</p>	46	<p>②圧縮強度の考え方 図6.2.2は伊良部大橋上部工PC箱桁・・・強度試験を行った。同図から、・・・強度管理を満足している。</p>
55	<p>③外割り配合タイプにおける配合調整 ・細骨材率(s/a)は、出荷するコンクリート製造工場の持つ同じ呼び強度のNCと同等を標準とするが、外割りのFA細骨材と粒度分布が異なるため、フレッシュコンクリートの圧送性が悪くなる等の場合が考えられる。よって、その場合は、監督員と協議し、配合試験を行った上で、s/aや細骨材量を僅かに変更しても良い。 ・空気量は、JISで規定された空気量(4.5±1.5%)を必ずしも必要としない。よって、AE剤使用量はNCと同等か、特に添加しなくても良いが、容積率の関係から2.0%としてよい。 ・ただし、JPPFAを用いる場合で、やむを得ない理由で標準の空気量(4.5±1.5%)を規定する必要がある場合は、空気量を確保するためにAE剤の添加量を必要量添加する(参考文献18)、もしくはFA用AE剤を用いるなどして空気量を調整する。 ・また、HrFAを用いる場合は、空気量(4.5±1.5%)を確保できることが確認されており、NCと同様の考え方でAE剤を配合し、空気量を調整する。</p>	46	<p>③外割り配合タイプにおける配合調整 ・細骨材率は、出荷するコンクリート製造工場の持つ同じ呼び強度のNCと同等を標準とするが、本配合はFAを細骨材と置換するため、配合試験において必要と考えられた場合は監督員と協議の上変更しても良い。 ・空気量は、4.5±1.5%を標準とする。ただし、プレテンション桁およびプレキャストセグメント桁に用いるコンクリートに対しては、空気量を規定しないものとする。これは、プレテンション桁およびプレキャストセグメント桁が工場製品としてJISが認証されており、その材料のコンクリートについてはJIS規格を適用していないためである。</p>

第1回改訂から第2回改訂の新旧対照表 20 (本文)

新		旧	
頁	内容	頁	内容
55～56	<p>(2) について 外割りFAによるワーカビリティの改善には、前出「表1.2.1 フライアッシュの種類と置換率」のような置換率の規定がない。よって、FAの細骨材置換率は過去の施工履歴から3～5%を基本とするが、スランプロスが少なくワーカビリティが良いことを確認できる場合は、最適な置換率として3～5%以外の値に変更しても良い。 沖縄県土木建築部の施工例としては、・・・FAの外割り配合量は5%が必要となった。なお、伊良部大橋セグメントや沖縄都市モノレール軌道桁では、FAの外割り配合量を7%まで増加させて試験したが、FAが増加すると粘性が大きくなりすぎてワーカビリティが悪くなる問題が発生した。よって、FAの外割り配合量は砕砂のFM値と正の比例関係にはないことがわかった（参考文献8, 15, 17）。 ここで、近年はFMの大きな砕砂を用いているコンクリート製造工場が増加しており、令和4年度のヒアリング調査では県道20号線泡瀬橋梁上部工工事でもFM=2.9より大きい砕砂の工場から出荷されたフレッシュコンクリートは、スランプロスが大きく打設しにくいと言う声が多く聞かれた。このため、FM=3.0以上の砕砂は、外割り配合タイプには不向きな場合も考えられる。よって、出荷工場を沖縄県生コンクリート協同組合から指定されても、事前の配合試験により十分なワーカビリティが得られない場合は、出荷工場を変更する可能性があることに留意する必要がある。 この他、HrFAを使用した場合は、JPFAを使用した場合に比べ粘性が高くなることが予想されるため、AE減水剤の使用量が増えることが考えられる。そのため、JPFAを使用するよりもスランプロスが大きくなるなどワーカビリティの悪化が考えられ、事前の室内試験および実機試験で予定打設時間内にワーカビリティが低下しないか確認する必要がある。</p>	47	<p>(2) について 外割りFAによるワーカビリティの・・・変更を行っても良い。 沖縄県土木建築部の施工例・・・外割りは5%必要となった。 なお、伊良部大橋でも沖縄都市モノレールでも、FA外割り7%まで配合してみたところ、粘性が大きくなりすぎて、ワーカビリティが悪くなったため、7%配合のフレッシュコンクリートは採用しなかった。</p>
56	<p>(3) について FACは、各コンクリート製造工場に・・・JISフレッシュコンクリートのそれと同じで良い。 なお、フレッシュコンクリートのコンシステンシー維持には、ある程度の単位水量が必要であるため、単位水量を減じて高性能AE減水剤でスランブを誘導するような配合はできるだけ避けることが重要である。</p>	47	<p>(3) について FACは、各コンクリート製造工場に・・・JISフレッシュコンクリートのそれと同じで良い。</p>

第1回改訂から第2回改訂の新旧対照表 21 (本文)

新		旧	
頁	内容	頁	内容
56	(5)について 室内配合試験においては、・・・経時変化も確認する。 また、圧縮強度試験は、・・・材齢で試験を行う。 なお、外割り配合タイプの強度発現は、セメントの一部をFAに置き換えていないため、NCと同等の初期強度が得られるため、強度管理はNCと同様で良い。	47	(5)について 室内配合試験においては、・・・経時変化も確認する。 また、圧縮強度試験は、・・・材齢(例えば脱型強度や緊張強度、プレキャストセグメント桁などでは吊り上げ強度など)で試験を行う。 <del>また、過去に外割り配合タイプの出荷実績がないコンクリート製造工場では、必ず実機試験を行い、室内配合試験で行った各種経時変化や圧縮強度試験を行うことにより、室内配合試験のFACと同等の性状が得られることを確認する。</del>
59	(3)外割り配合タイプは、粉体量が多いため、練り混ぜ時間はNCに比べ長くなる。	50	—
59	(3)について 外割り配合タイプは、粉体量が多いため練り混ぜ時間が1バッチ3分程度かかることに留意する必要がある。	50	—
60	(3)外割り配合タイプのフレッシュコンクリートの空気量は、JISで規定された空気量(4.5±1.5%)を必ずしも必要としない。	51	(3)外割り配合タイプのフレッシュコンクリートの空気量は、4.5±1.5%を標準とする。
60~61	(3)について FAを配合したコンクリートは、FA中の未燃カーボンがコンクリート中の気泡(エントレインドエア)を吸着して空気量が低減し、JISで規定されている4.5±1.5%に調整できないことがある。ただし、外割り配合タイプは、砕砂と置換するFA量が少ないため、伊良部大橋上部工の施工時期は普通AE剤の添加量により空気量は4.5±1.5%に調整できていた。しかし、令和元年度以降FAは、密度がやや低下していることなどから、空気量が4.5±1.5%に調整しにくくなっており(参考資料2.3、県道20号線泡瀬橋梁上部工工事や南部東道路橋梁上部工工事)に出荷したコンクリート製造工場では、4.5±1.5%に調整するためにAE剤を多量添加(3倍程度)する必要がある。また、空気量のロスも大きく、荷下ろし地点で3%以下になる場合もあった。 よって、外割り配合タイプにおいても空気量は、JISで規定された空気量(4.5±1.5%)を必ずしも必要としないものとする。なお、容積率算定の関係から配合計算において空気量を規定する必要がある場合は、2.0%としてよい。 また、プレテンション桁およびプレキャストセグメント桁についても空気量は、JISで規定された空気量(4.5±1.5%)を必ずしも必要としない。これは、プレテンション桁およびプレキャストセグメント桁が工場製品としてJISが認証されており、その材料のコンクリートについてはJIS規格を適用していないためである。	51	(3)について 外割り配合タイプは、砕砂と置換するFA量が少ないため、普通AE剤でNCと同様に空気量が調整できる。よって、空気量は、4.5±1.5%を標準とする。

第1回改訂から第2回改訂の新旧対照表 22 (本文)

新		旧	
頁	内容	頁	内容
61	(3)型枠に接するコンクリートは、できるだけ平坦な表面が得られるように打込み、締固め、躯体の表層に気泡が残らないようにしなければならない。なお、荷下ろし時点の高速回転を必要以上に行うと、エントラップドエアを巻き込むので注意しなければならない。	52	(3)型枠に接するコンクリートは、できるだけ平坦な表面が得られるように打込み、締固めなければならない。
61	(6)フライアッシュコンクリート (FAC) は、ブリージング水が少ない場合があり、仕上げは普通コンクリート (NC) と異なることに注意しなければならない。	52	(6)フライアッシュコンクリート (FAC) は、ブリージング水が少ない場合があり、仕上げは普通コンクリート (NC) と異なることに注意しなければならない。
61~62	(1)について 外割り配合タイプのFACは・・・注意を払う必要がある。 ただし、外割り配合タイプは、NCに比べ粘性が高い場合があり、棒状バイブレータが効きにくそうに見える場合があるが、十分なスランプが確保されていればFAのベアリング効果もあり十分な流動性を発揮する。また、打込み後直ぐになめらかなコンクリート表面になる場合もあり、既に棒状バイブレータをかけたと勘違いすることのないように注意を要する。 対策としては、型枠に一定間隔で印を付け、必要な場合は水糸を張るなどして打込み面に格子点を仮想し、一箇所ずつ格子点を潰すように棒状バイブレータを挿入するなどの配慮を行う事が望ましい。また、1箇所当たりの振動時間を適切に設定し (5~15秒程度)、全箇所同じ時間振動させなければならない。 また、PC上部工のような配筋やPC鋼線のシース管が蜜に配置されている躯体は、型枠バイブレータを用いて打設することも有効である。ただし、型枠バイブレータのかけ過ぎはコンクリートの表層の強度低下など品質劣化を引き起こすことがあるので注意を要する。	52	(1)について 外割り配合タイプのFACは・・・注意を払う必要がある。 なお、棒状バイブレータによる確実な締固めを行うため、型枠に一定間隔で印を付け、必要な場合は水糸を張るなどして打込み面に格子点を仮想し、一箇所ずつ格子点を潰すように棒状バイブレータを挿入するなどの配慮を行う事が望ましい。また、1箇所当たりの振動時間を適切に設定し (5~15秒程度)、全箇所同じ時間振動させなければならない。 この他、かぶり部分のコンクリートが十分締固められないと判断された場合は、型枠バイブレータを使用しても良いが、かけ過ぎはコンクリートの表層の強度低下など品質劣化を引き起こすことがあるので注意を要する。
62	(3)について コンクリート表層に5mm以上の気泡が出る原因は、フレッシュコンクリートの初期空気量 (エントレインドエア) ではなく、アジテータ車中で巻き込まれたエントラップドエアである。FACは、その粘性の高さからエントラップドエアが入りやすく、伏せ型枠部分で表面気泡やあばたが見られる事があるため、構造物によっては表面気泡に対する対策を取ることが望ましい。 ここで、アジテータ車中は、移動中材料硬化を防ぐために低速回転してフレッシュコンクリートを攪拌しているが、荷下ろし地点では高速回転させミキサー内のコンクリートを均一にしている。しかし、沖縄県内の打設現場では、スランプや空気量の品質試験車両が試験前に高速回転を行い、さらに数分後荷下ろし地点に移動して再び高速回転する場合がある。これは、ミキサー内のフレッシュコンクリートにエントラップドエアを巻き込む行為であるため、試験前に一度高速攪拌を行ったアジテータ車は、荷下ろし地点で再度高速攪拌を行ってはならない。試験車両以外のアジテータ車は、荷下ろし前に1回高速回転を行ってもよい。 この他、外割り配合タイプは、砕砂の粗粒率 (FM) が大きい場合 (2.9以上) は、エントラップドエアが増える事に注意する必要がある。	53	(3)について FACは、その粘性からエントラップドエアが入りやすく、PC桁等のハンチ部には多い伏せ型枠部分で表面気泡やあばたが見られる事があるため、構造物によっては表面気泡に対する対策を取ることが望ましい。 また、アジテータ車は打込み直前に30秒の高速攪拌を行うが、その直前にスランプ・空気量等の測定を行うための高速攪拌を行っている場合は、打込み前の高速攪拌は行わない。これは、必要以上に高速攪拌を行うと、エントラップドエアが巻き込まれることがあるため、攪拌速度も必要に応じて中速攪拌に変更しても良い。

第1回改訂から第2回改訂の新旧対照表 23 (本文)

新		旧	
頁	内容	頁	内容
63	(5)について コンクリートを2層以上に分けて打ち込む場合、・・・早めに打重ねる事が望ましい。 また、施工計画において、あらかじめ練り混ぜから打ち終わりまでの時間の限度を設定し、その時間内においてコンクリートが、打込みの最小スランプ等、所要のフレッシュコンクリートの品質および所要の硬化コンクリートの品質を確保できることを確認しておく必要がある。	53	(5)について コンクリートを2層以上に分けて打ち込む場合、・・・早めに打重ねる事が望ましい。
63	(6)について 外割り配合タイプのFACは、単位水量が正しく配合されていればブリージング水が少ない場合があり、ブリージング水を待って仕上げようとすると、仕上げが遅れる可能性があるため注意する必要がある。ただし、単位水量が国土交通省「レディーミクストコンクリート単位水量測定要領(案)」(参考文献32, 33, 34)に示された国土交通省の管理値(±15kg/m <sup>3</sup> )の範囲内であっても、+10kg/m <sup>3</sup> 程度になるとブリージング水が上がる場合があるため、受入時の単位水量値を確認して仕上げを行う必要がある。 また、ホロースラブ桁のように仕上げ面積が広い場合や風の強く当たる場所での施工では、NCよりも早く硬化が始まる可能性があるため、左官の人数を増やすなどして対応する必要がある。 この他、外割り配合タイプのFACは、左官仕上げ剤の利用が可能な配合であるため、必要に応じて仕上げ剤を利用して仕上げを行うのが良い。	63	外割り配合タイプのFACは、ブリージング水が少ない場合があり、ブリージングを待って仕上げようとすると、仕上げが遅れる可能性があるため注意する必要がある。 また、ホロースラブ桁のように仕上げ面積が広い場合や風の強く当たる場所での施工では、NCよりも早く硬化が始まる可能性があるため、左官の人数を増やすなどして対応する必要がある。
64	(4)外割り配合タイプは、型枠存置期間を特に長くする必要はない。	54	記述なし
65	(3)について 湿潤状態を保持する手段は、・・・利用が望ましいと考えられる。 ただし、粘着型養生シートは、躯体が濡れていると粘着性能が落ちるため、躯体が乾燥してから使用する必要がある。また、脱型後躯体が濡れていても速やかに養生する必要がある場合は、農業ハウス用のビニールシートなどを躯体に貼り付け、養生するのも良い。 また、断面の大きな構造物では、・・・保温養生を行うことが望ましい。	54	(3)について 湿潤状態を保持する手段は、・・・利用が望ましいと考えられる。 また、断面の大きな構造物では、・・・保温養生を行うことが望ましい。
65	(4)について 外割り配合タイプは、セメント量がNCと同じであるため、型枠存置期間を特に長く取る必要はない。	54	記述なし