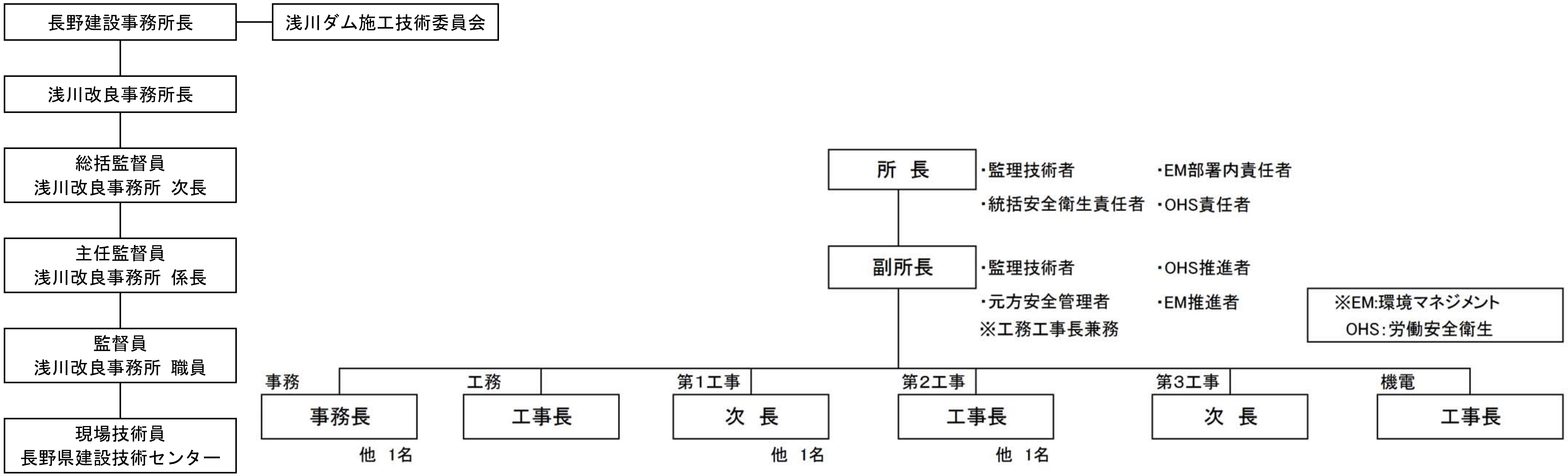
3. 品質確保・工程管理

3.1 施工体制

浅川ダム建設工事の施工体制を図 3.1.1 に示す。



【主担当業務内容】

事務	工務	第1工事	第2工事	第3工事	機電
・事務全般 ・地元対応 ・契約関係 ・労務安全管理 ・宿舎管理 ・建設副産物管理 ・ISO14000関係管理 ・免税軽油	・施工体制台帳・体制図管理 ・ISO9000s関係管理 ・設計変更対応 ・工程管理 ・基礎掘削　地質判定 ・協力会社出来高取りまとめ ・基礎処理工	・基礎掘削(岩盤面処理) ・堤体工 ・減勢工 ・計測設備工 ・天端橋梁工(高欄工) ・左岸管理用道路 ・堤体付属設備工	・CSG地すべり対策工 (母材管理、予備試験、試験施工 本施工　計画、施工管理)	・建設発生土処理場整備 (法面保護、排水工、土質改良) ・調査横坑閉塞 ・小段排水工 ・転落防止柵工 ・環境測定(騒音、振動、粉塵) ・計測管理(傾斜計、伸縮計) ・基礎排水孔	・機電関係全般 ・機械管理者 ・電気管理者 ・仮設備計画 ・安全管理

図 3.1.1　施工体制

3.2　施工体制品質確保・工程管理の実施状況

3.2.1　ダム本体工事重点監督項目

浅川ダムでは表 3.2.1 に示すダム本体工事重点監督項目を定めており、実施状況を以下に示す。

表 3.2.1　ダム本体工事重点監督項目とその実施状況

<table>
<tr><th>項　目</th><th>内　容</th><th>実施状況</th><th>摘　要</th></tr>
<tr><td>チェックリストによる現場管理</td><td>施工過程立会・検査項目一覧表の項目に対し、チェック表を作成し、施工管理項目を確認する。</td><td>19P に記載の表にて確認。</td><td></td></tr>
<tr><td>施工監理体制の強化</td><td>現場内に設置されたカメラを利用し、現場監視体制の強化を図る。</td><td>監督職員のパソコンで映像が見られるようにして、監視体制の強化を図っている。</td><td></td></tr>
<tr><td>第三者機関による施工実績評価</td><td>工事進捗状況に合わせて、第三者機関に施工実績分析評価業務を委託する。
第 9 回委員会以降実施</td><td>平成 22 年度国補治水ダム建設事業に伴う施工実績分析評価業務委託
平成 23 年度国補治水ダム建設事業に伴う施工実績分析評価業務委託
平成 24 年度国補治水ダム建設事業に伴う施工実績分析評価業務委託
平成 25 年度国補治水ダム建設事業に伴う施工実績分析評価業務委託
平成 26 年度国補治水ダム建設事業に伴う施工実績分析評価業務委託
平成 27 年度国補治水ダム建設事業に伴う施工実績分析評価業務委託</td><td></td></tr>
<tr><td>第三者機関による委員会の設置</td><td>外部有識者による浅川ダム施工技術委員会を設置し、施工・監理等について審議する。
第 9 回委員会以降実施</td><td>第 1 回浅川ダム施工技術委員会　平成 23 年 7 月 27 日開催
第 2 回浅川ダム施工技術委員会　平成 23 年 9 月 2 日開催
第 3 回浅川ダム施工技術委員会　平成 24 年 7 月 25 日開催
第 4 回浅川ダム施工技術委員会　平成 24 年 12 月 19 日開催
第 5 回浅川ダム施工技術委員会　平成 25 年 7 月 31 日開催
第 6 回浅川ダム施工技術委員会　平成 26 年 2 月 4 日開催
第 7 回浅川ダム施工技術委員会　平成 26 年 8 月 5 日開催
第 8 回浅川ダム施工技術委員会　平成 27 年 1 月 26 日開催
第 9 回浅川ダム施工技術委員会　平成 27 年 9 月 9 日開催</td><td></td></tr>
<tr><td>指導監査および抜き打ち検査</td><td>建設部外の組織（会計局検査課）による指導監査および抜き打ち検査を頻繁に行う。
・指導監査チェック項目
　施工計画の内容、建設副産物の処理
　標識、施工体系図等の設置状況等
・抜き打ち検査チェック項目
　安全管理、施工計画との整合等</td><td>
<table>
<tr><th>抜き打ち検査</th><th>主な指摘事項</th><th>改善内容</th></tr>
<tr><td>平成 22 年 11 月 10 日</td><td>特になし</td><td>―</td></tr>
<tr><td>平成 23 年 10 月 11 日</td><td>安全パトロールの毎月の実施状況が分かるように整理すること。</td><td>分かり易く整理をした。</td></tr>
<tr><td>平成 24 年 11 月 9 日</td><td>特になし</td><td>―</td></tr>
<tr><td>平成 25 年 5 月 14 日</td><td>建設リサイクル法の手続き、1 次下請けから二次下請けへ告知書が提出されているか確認すること。</td><td>JV から一次下請けへの確認済み</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>指導監査</th><th>主な指導事項</th><th>改善内容</th></tr>
<tr><td>平成 22 年 7 月 21 日</td><td>全体施工計画書と工種別の施工計画書との不整合が見られる。</td><td>不整合箇所を修正した。</td></tr>
<tr><td>平成 23 年 6 月 7 日</td><td>施工計画書が工種別になっているため、全体が分かるように整理する。</td><td>分かり易く整理をした。</td></tr>
<tr><td>平成 24 年 6 月 12 日</td><td>特になし</td><td>―</td></tr>
<tr><td>平成 25 年 9 月 26 日</td><td>特になし。</td><td></td></tr>
<tr><td>平成 26 年 7 月 8 日</td><td>施工計画書の出来高管理に規格値の記載漏れがあり、記載する。</td><td>規格値を記載して修正した。</td></tr>
<tr><td>平成 27 年 7 月 7 日</td><td>特になし</td><td>―</td></tr>
</table>
</td><td>改善内容は是正報告により、発注者確認</td></tr>
<tr><td>週間工程の確認</td><td>毎週一回、週間工程表により、1 週間の作業内容について、計画と工程の確認を行う。</td><td>毎週提出される工程表により工程の確認を行っている。</td><td></td></tr>
</table>

3.2.2　受注者による品質確保及び工程管理のための取り組み

受注者においても品質管理及び工程管理のための取り組みを行っており、その実施状況表 3.2.2～表 3.2.3 に示すとおりである。

表 3.2.2　受注者による品質確保及び工程管理のための取り組み実施状況（その 1）

<table>
<tr><th colspan="2">項　目</th><th>内　容</th><th>実施状況</th><th>摘　要</th></tr>
<tr><td rowspan="4">品質確保</td><td>全　　般</td><td>「(株) 大林組　土木工事品質保証実施基準」に基づいた全社的な品質管理体制の構築を図る。
大林組　本社技術部門および北陸支店、守谷商会、川中島建設で組織する「浅川ダム品質保証会議」を設置して、共同企業体の全社をあげた管理状態の確認体制を構築する。
実施状況は右のとおりである

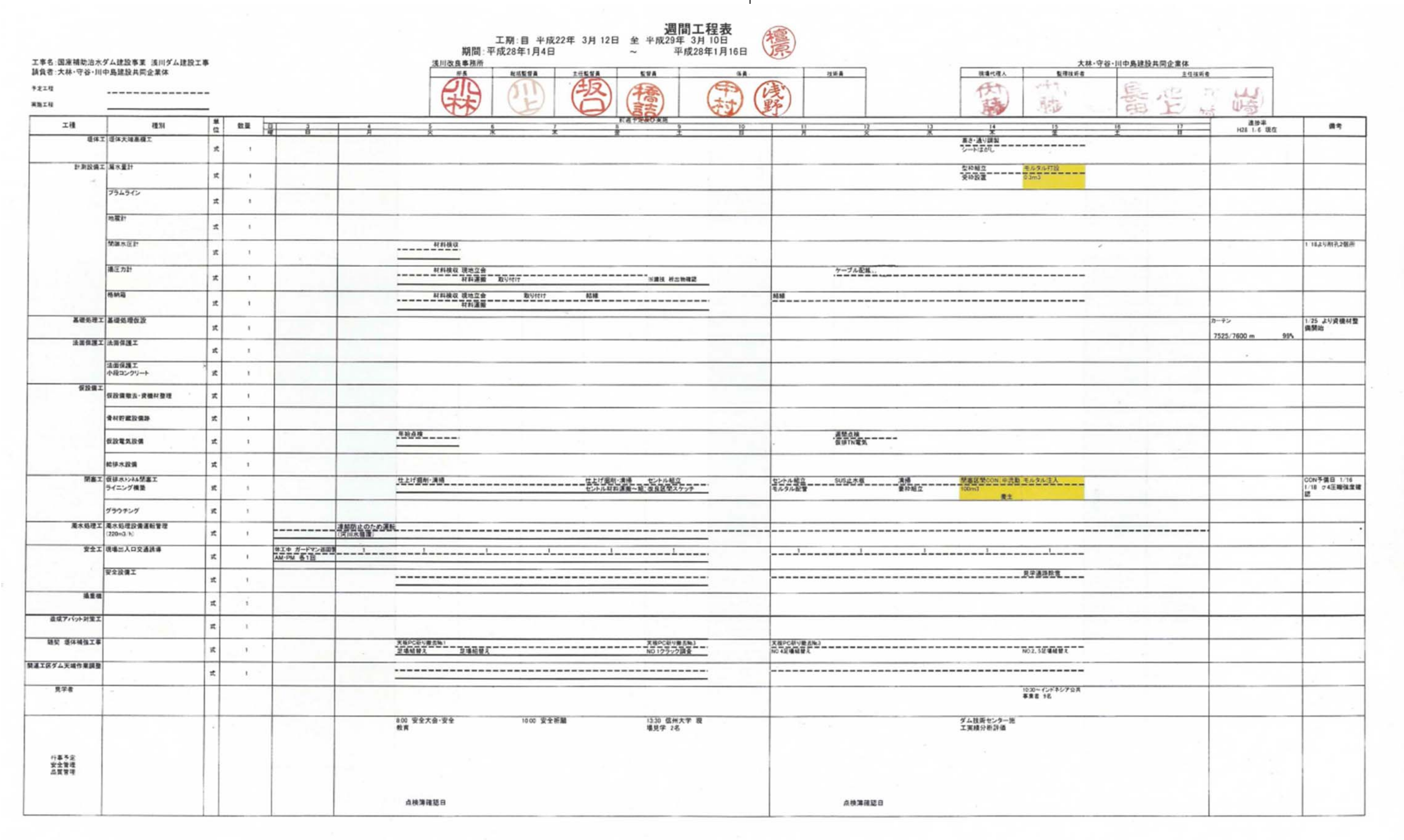
第 9 回委員会以降実施</td><td>
<table>
<tr><th>開催日時</th><th>出席者</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>H22. 06. 09</td><td>本社(ダム部長、課長)、技術研究所(副部長)、北陸支店(副支店長(工事部長)外)、JV(所長・副所長)</td><td>施工計画検討会(基礎掘削計画・堤体工・CSG 地すべり対策工等)</td></tr>
<tr><td>H23. 03. 13</td><td>北陸支店(副課長)、JV(所長・副所長・工事長)</td><td>ISO9001　内部品質監査</td></tr>
<tr><td>H23. 03. 28</td><td>本社(品質証明員)、長野営業所(担当課長)、JV(所長・副所長・工事長・主任)</td><td>造成アバット・堤体工　施工計画について</td></tr>
<tr><td>H24. 03. 26</td><td>北陸支店(副部長)、JV(所長・副所長・工事長・主任)</td><td>堤体工・CSG 地すべり対策工の施工について</td></tr>
<tr><td>H24. 07. 26</td><td>北陸支店(副支店長、副部長)、JV(所長・副所長・工事長・職員)</td><td>堤体工・CSG 地すべり対策工の施工について</td></tr>
<tr><td>H24. 08. 21</td><td>北陸支店(副支店長、副部長)、JV(所長・副所長・工事長・職員)</td><td>堤体工・CSG 地すべり対策工の施工について</td></tr>
<tr><td>H25. 04. 15</td><td>北陸支店(副支店長)、JV(所長・副所長・工事長・職員)</td><td>堤体工の施工について</td></tr>
<tr><td>H25. 06. 07</td><td>北陸支店(副支店長)、JV(所長・副所長・工事長・職員)</td><td>堤体工・CSG 地すべり対策工の施工について</td></tr>
<tr><td>H25. 11. 25</td><td>北陸支店(副部長)、JV(所長・副所長・工事長・職員)</td><td>堤体工・CSG 地すべり対策工の施工について</td></tr>
<tr><td>H26. 06. 26</td><td>北陸支店(部長)、JV(所長・副所長・工事長・職員)</td><td>基礎処理工・CSG 地すべり対策工の施工について</td></tr>
<tr><td>H26. 11. 19</td><td>北陸支店(部長、課長)、JV(所長・副所長・工事長・主任・職員)</td><td>基礎処理工・CSG 地すべり対策工の施工について</td></tr>
<tr><td>H27. 05. 15</td><td>北陸支店(副支店長、課長)、JV(所長・副所長・工事長・主任・職員)</td><td>基礎処理工・CSG 地すべり対策工の施工について</td></tr>
<tr><td>H27. 11. 30</td><td>北陸支店(部長、課長)、JV(所長・副所長・工事長・主任・職員)</td><td>閉塞工の施工について</td></tr>
</table>
</td><td></td></tr>
<tr><td>管理体制の整　　備</td><td>基礎掘削、堤体コンクリート打設、CSG 地すべり対策工は、コンクリートダム工事に精通した品質管理技術者等を配置する。</td><td>品質管理を行うため、以下の品質管理技術者を配置した。
・地質判定員(平成 22 年 6 月より配置)、・コンクリート主任技士(平成 23 年 4 月より配置)、CSG 専門技術者(平成 22 年 11 月より配置)</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">管理状態の確　　認</td><td>品質保証活動のチェック体制の強化、計画の見直し等の重要事項の意思決定の迅速化を図る。</td><td>工事部長が最低 1 回/月に現場を巡視し、品質・工程の確認を実施している。</td><td></td></tr>
<tr><td>品質管理データは専用のデータサーバに保存し、現場・大林組本社技術部門および北陸支店がリアルタイムで相互に最新の品質確認記録にアクセスし、品質を確認できる環境を整える（Web カメラによるリアルタイム画像配信も含む)。</td><td>浅川ダム JV 事務所、浅川ダム現場詰所、㈱大林組本社技術部門、㈱大林組北陸支店から Web カメラ（360 度回転）を通じて確認できる環境を整え（平成 22 年 9 月設置)、確実な品質管理体制を図っている。</td><td></td></tr>
</table>

	品質保証教育の実施	堤体基礎掘削、堤体コンクリート打設及びCSG地すべり対策工の主要工事開始時に関係作業員に対する品質保証教育を実施する。 実施状況は右の通りである。 第9回委員会以降実施	（右表参照）

	対象者	内容
H22.11.11	JV 職員、関係一次協力会社、関係二次協力会社、関係三次協力会社、PDA 指導員	CSG 母材採取に伴う、ダンプ教育（母材仮置、PDA 教育）
H22.11.12	JV 職員、一次協力会社、二次協力会社	CSG 母材の選別採取について
H23.03.28	本社品質証明員、JV 職員、一次協力会社、二次協力会社	基礎掘削状況、CSG 母材の選別採取状況、法面保護工、出来形確認状況、安全管理状況
H23.07.26	JV 職員、一次協力会社、骨材搬入業者、PDA 指導員	骨材運搬に伴う PDA 教育、安全教育
H23.08.24	JV 職員、一次協力会社、二次協力会社	本体工に伴う、型枠・鉄筋・埋設・打設・養生および 24 時間打設について
H23.09.07	JV 職員、一次協会社、二次協力会社	本体工に伴う、型枠・鉄筋・埋設・打設・養生および 24 時間打設について
H23.11.16	JV 職員、一次協力会社･二次協力会社の職長	本体コンクリート打設方法について
H24.03.19	JV 職員、一次協力会社、二次協力会社	打設再開に伴う、本体コンクリート打設・型枠・鉄筋・埋設・打設・養生および 24 時間打設について
H24.05.14	JV 職員、一次協力会社、二次協力会社	洪水吐き支保工、魚道隔壁部の施工について
H24.06.15	JV 職員、一次協力会社、二次協力社	減勢工の施工について
H24.07.13	JV 職員、一次協力会社、二次協力会社	減勢工の施工について
H24.07.20	JV 職員、一次協力会社、二次協力会社	本体コンクリートの夜間施工方法について
H24.10.30	JV 職員、一次協力会社、二次協力会社	本体コンクリートの施工方法について
H24.12.17	JV 職員、一次協力会社、二次協力会社	本体コンクリートの越冬養生について
H25.03.15	JV 職員、一次協力会社、二次協力会社	本体コンクリートの施工方法について
H25.08.03	JV 職員、一次協力会社、二次協力会社	本体コンクリートの打設方法、堤趾導流壁の施工方法について
H25.12.09	JV 職員、一次協力会社、二次協力会社	本体コンクリートの越冬養生について
H26.05.29	JV 職員、一次協力会社、二次協力会社	CSG 地すべり対策工のコンクリート施工について
H26.09.03	JV 職員、一次協力会社、二次協力会社	CSG 地すべり対策工の施工について
H27.06.04	JV 職員、一次協力会社、二次協力会社	CSG 地すべり対策工の施工について
H27.11.04	JV 職員、一次協力会社、二次協力会社	仮排水トンネル閉塞工の施工について

表 3.2.3　受注者による品質確保及び工程管理のための取り組み実施状況（その 2）

項　　目	内　　容	実施状況	摘　　要
工程管理	・全体工程表による工事全体の進捗管理 ・月間工程表、週間工程表による日常の工程管理 ・定点での写真撮影による進捗管理 ・一目で進捗状況が確認できるよう、バーチャートによる「計画・実施・変更工程」を作成する。 ・進捗管理グラフにより、出来形の把握を行う。	以下に発注者へ提出している週間工程表の例を示す。	



注）は、前週の実績を示す。

3.3　基礎掘削

「3.3　基礎掘削」は第 9 回浅川ダム施工技術委員会までに報告済みのため資料を省略する。

3.4　本体コンクリートの打設

「3.4」本体コンクリートの打設のうち「3.4.1」～「3.4.4」までは前回委員会までに報告済みとなるため資料を省略する。

3.4.1　コンクリートの打設実施

3.4.2　コンクリートの施工管理

3.4.3　コンクリートの品質管理

3.4.4　本体コンクリートの打設

3.4.5　常用洪水吐きに発生しているクラックの対策工の実施

(1)　対策工の基本方針

平成 24 年 10 月 6 日に確認した常用洪水吐きのクラックに対し、既に報告しているように、図 3.4.34 に示す対策①～対策③を実施した。対策①、対策②は、クラック延伸防止対策として実施したものである。図 3.4.35、図 3.4.36 には、実施済みの対策①の H24 越冬面の配筋概要、対策②の配筋概要を示す。

現状の状態でクラックが存在しても現行の設計基準に基づく安定性を満たすことを確認しているが、堤体コンクリートの一体化と今後ダムが冷却する過程でのクラックの進展を防止するために、対策③のクラックグラウチングを実施した。

さらに、洪水吐き内側から放射状に削孔し、鉄筋パイルを挿入する補助工法も併用する。

また、洪水吐き壁面表面に短く不連続に分布するクラックは、表面補修を実施する。

以下は、対策③について施工状況を示す。

写真 3.4.35　平成 24 年越冬面配筋施工状況

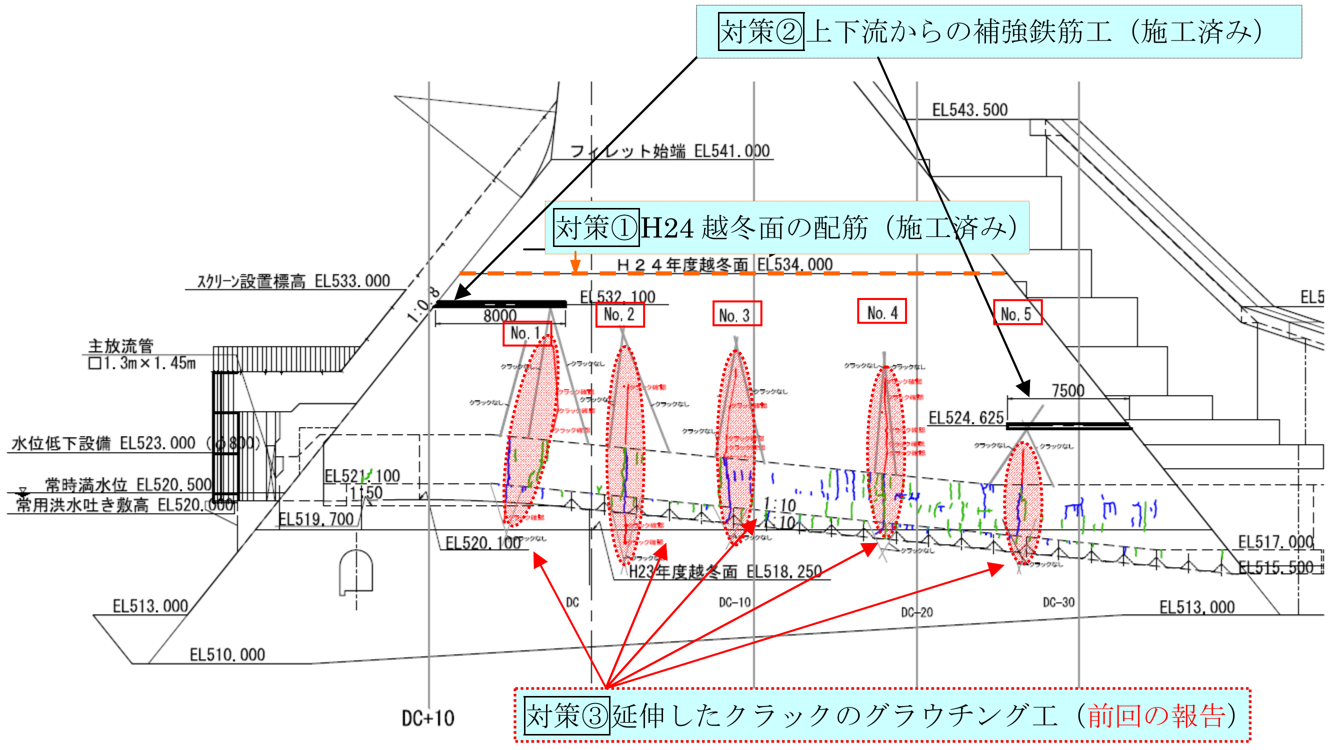


図 3.4.34　実施したクラック対策工概要図

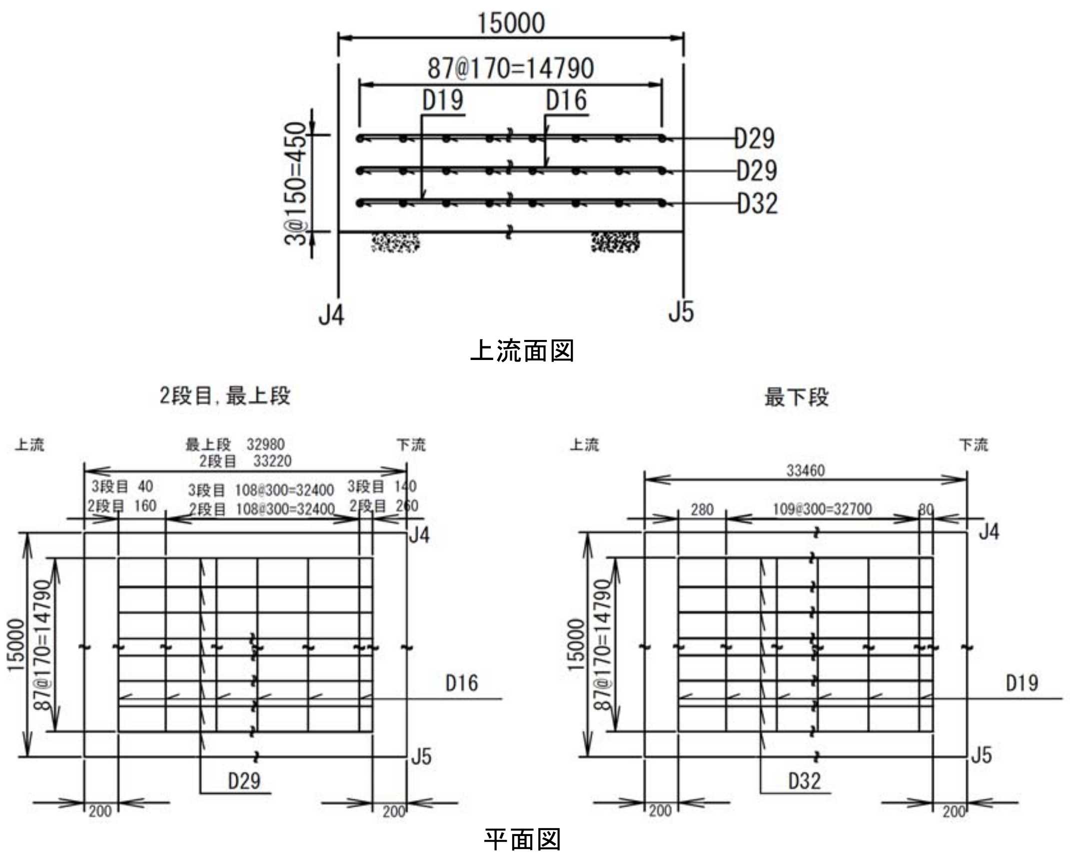


図 3.4.35 対策①　越冬面鉄筋配置図

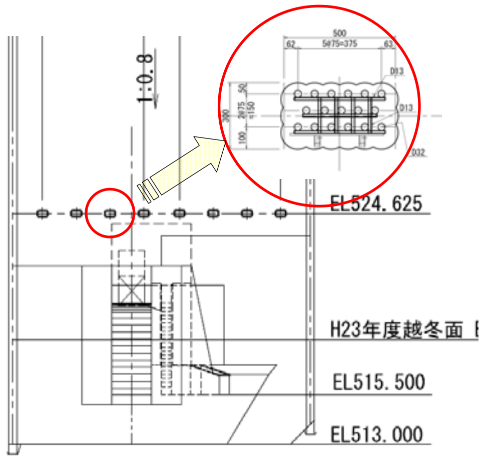


図 3.4.36 対策②　上下流補強鉄筋工　配筋概要図

(2)　対策③対策工の施工状況

①　孔配置

図 3.4.37 には対策③のクラックグラウチングの孔配置図を示す。

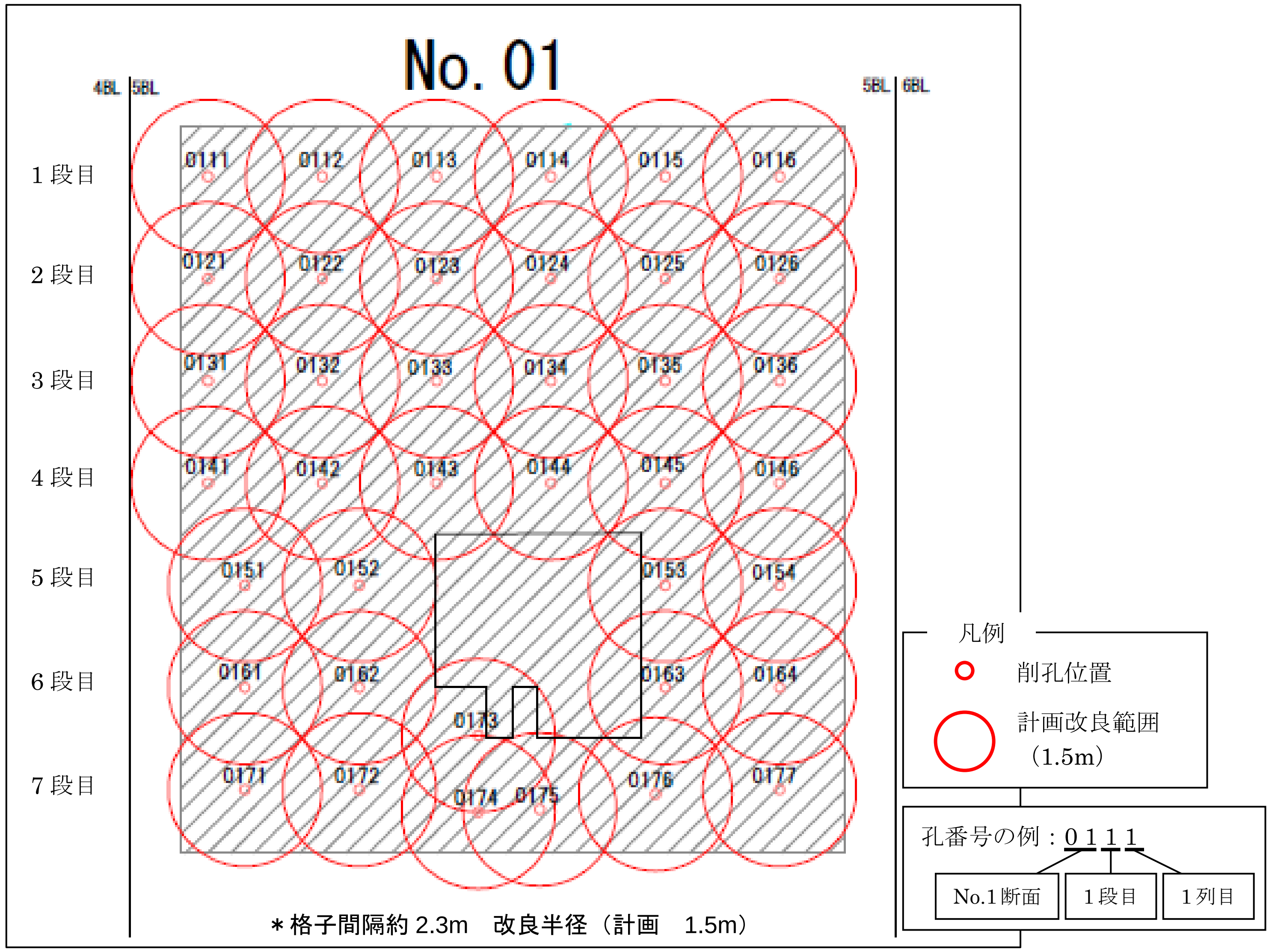


図 3.4.37　対策③　No.1 標準孔配置図

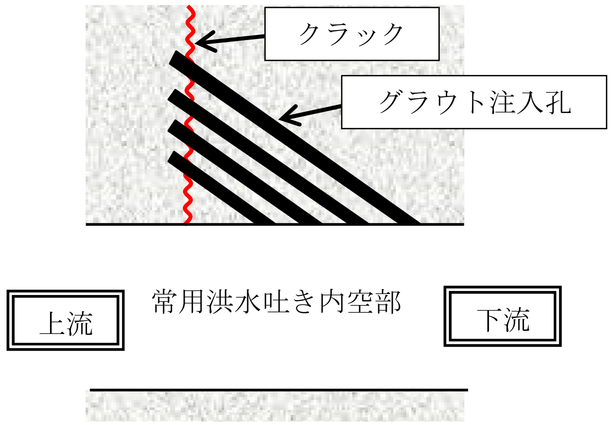


図 3.4.38　グラウチングの削孔模式図（上下流断面）

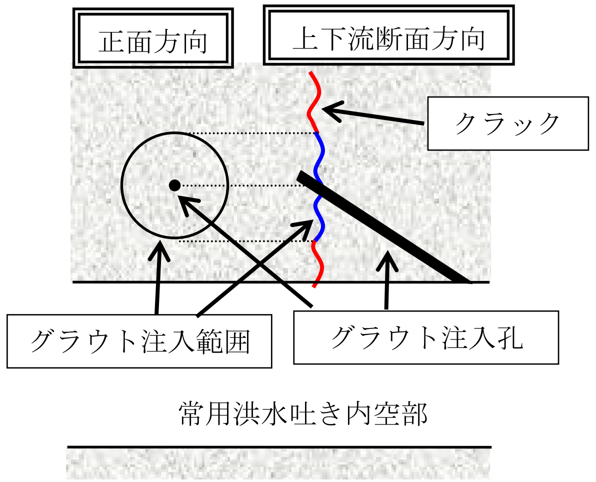


図 3.4.39　グラウチングの注入範囲模式図

対策③のグラウチングは、No.2～No.4 の 3 断面から順次施工を行った。No.1 および No.5 断面は対策②の上下流補強鉄筋工の施工後に行った。

② 施工状況

クラックグラウチングの施工状況を、写真 3.4.36 に示す。

クラックの削孔は、調査孔で確認したクラック位置より約 1m 深く削孔（φ51mm）した。そして想定されたクラックより 0.5m 手前にパッカーをかけて注入した。

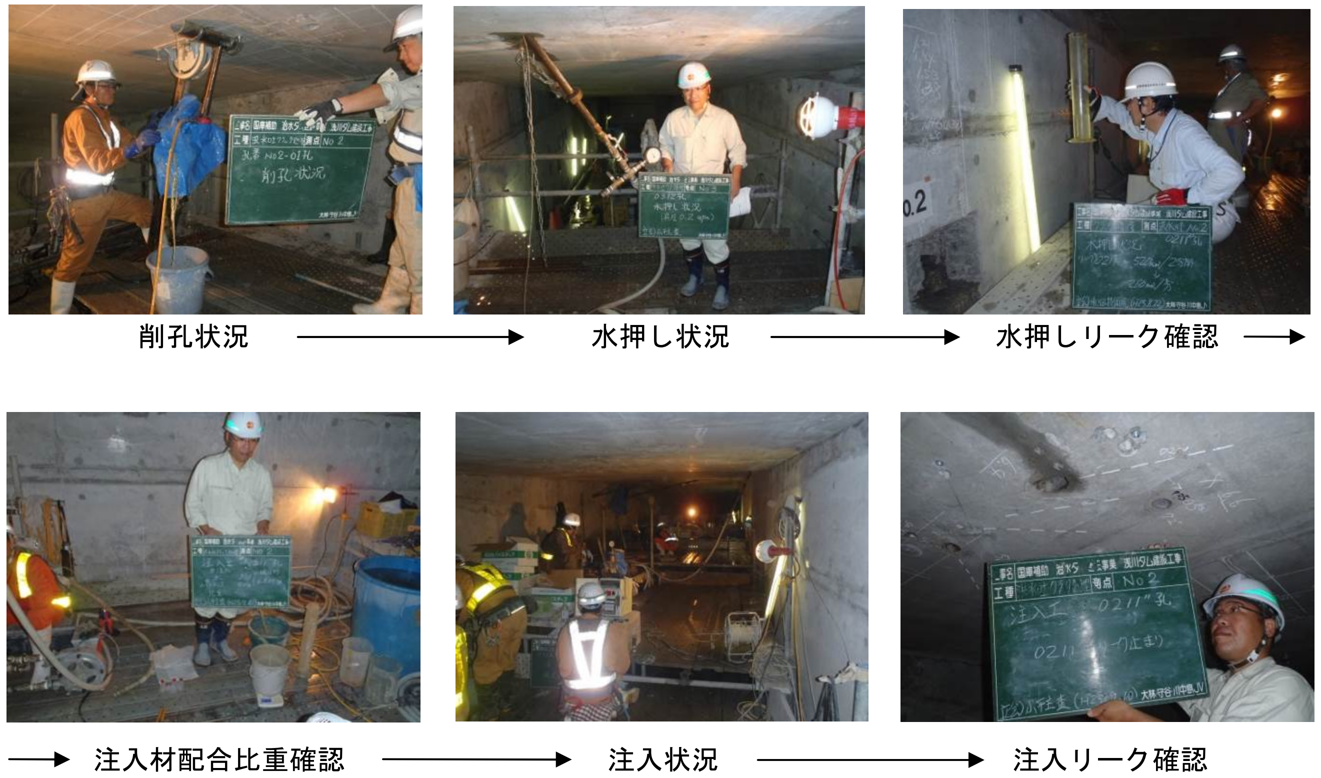


写真 3.4.36　延伸したクラックのグラウチング工施工状況

③ 注入仕様

クラックグラウチングの注入仕様を 表 3.4.10 に示す。

なお、水押し時の注入水は、注入前に下方・水平の孔はハンドポンプで吸出し、上方孔はパッカーを外して完全に抜取りを実施した後に注入した。

④ 施工順序

クラックグラウチングは、上方の孔から順次、下方孔に向かって注入することを基本とした。すなわち、最上段を施工して、2 段目を施工し、その後 3 段目を施工するという手順である。

標準孔の注入後、クラックの伸展長を把握する調査孔の孔埋めを行い、最後に注入効果を確認するため、チェック孔を施工した。

表 3.4.10　注入仕様一覧表

<table>
<tr><td rowspan="2">ボーリング</td><td>①削孔</td><td>コアドリル（孔径　φ51mm）で削孔し、コア採取する。</td></tr>
<tr><td>②孔内洗浄</td><td>孔内洗浄は、圧力水で清水になるまで行う。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">水　押　し</td><td>①試験目的</td><td>各孔のクラックの有無の確認のために行う。</td></tr>
<tr><td>②パッカー</td><td>パッカーは、エアーパッカーを使用し、確認されたクラックから 50cm 程度孔口側にセットする。</td></tr>
<tr><td>③水押し圧力</td><td>水押しは、最大圧力を 0.2MPa とし、0.05→0.10→0.15→0.20MPa と昇圧していく。昇圧時に急激な圧力変化および注入量の変化が起きた場合は、速やかに終了する。</td></tr>
<tr><td>④水押し時間</td><td>各昇圧段階毎に 5 分、計 20 分間で実施する。</td></tr>
<tr><td rowspan="5">注　　入</td><td>①注入材料</td><td>超微粒子セメント（ハイスタッフ）</td></tr>
<tr><td>②注入材の配合</td><td>注入材配合表
<table>
<tr><th>配合名</th><th>C/W</th><th>水
(L)</th><th>ハイスタッフ
(kg)</th><th>水注入材比
(%)</th><th>ハイスタッフ
密度
(g/cm3)</th><th>練上り量
(L)</th><th>比重</th></tr>
<tr><td>先行注入</td><td>1/1.20</td><td>2.4</td><td>2.0</td><td>120%</td><td>2.97</td><td>3.1</td><td>1.43</td></tr>
<tr><td>本注入</td><td>1/0.70</td><td>1.4</td><td>2.0</td><td>70%</td><td>2.97</td><td>2.1</td><td>1.64</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>③規定注入圧力</td><td>0.20MPa（昇圧速度は、0.1MPa/min を超えないものとする）</td></tr>
<tr><td>④配合切替基準</td><td>開始配合は 1：1.2 とし、3.1L（1 バッチ）注入後、注入完了まで 1：0.7 の配合とする。</td></tr>
<tr><td>⑤注入完了基準</td><td>規定注入圧力で、注入量が 約 0.0L/min となった後、更に 30 分間の注入（ダメ押し）を行い、この間に注入量の増加が認められない場合をもって注入完了とする。</td></tr>
</table>

(3)　クラックグラウチングの注入結果

1)　注入結果

各クラック断面のグラウチング注入状況を図 3.4.40～図 3.4.44 に示す。ここで No.1 から No.5 の標準孔の注入は完了しており、その各断面の標準孔の注入結果の概要は以下のとおりである。

- No.1、4、5 断面は、20L 以上注入した孔は非常に少なく、洪水吐き側面および下部は 1～5L 程度の注入量となっている。
- No.2、3 断面は、洪水吐き天端より上部に 20L 以上注入した孔が多い。洪水吐き側面および下部は 1～5L 程度の注入量となっている。

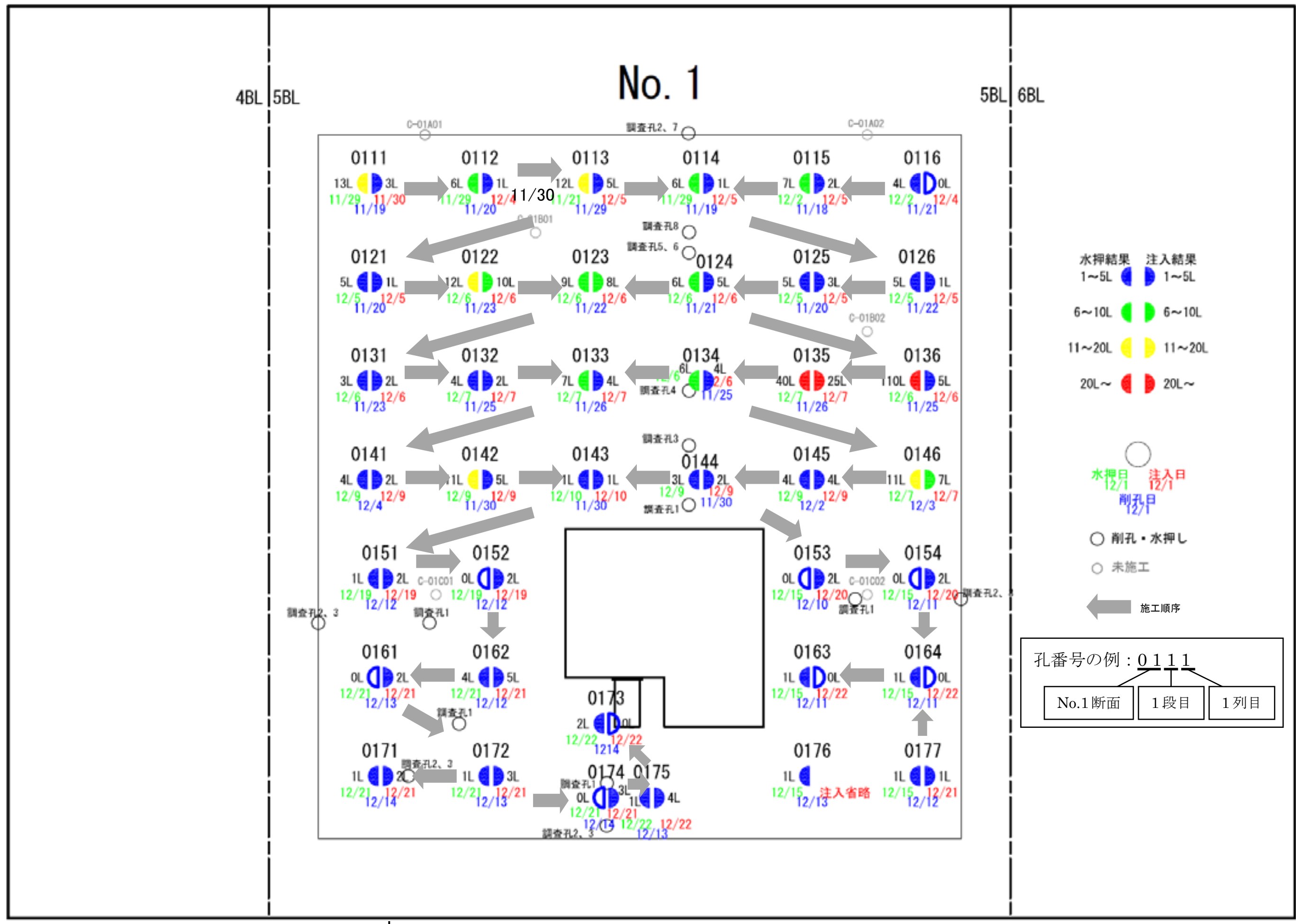


図 3.4.40　対策③　No.1 注入状況図

クラックグラウチングの手順は、上方から下方孔に向かって、外側から内側に向かって注入することを基本とする。
削孔日、水押日、注入日を図中に記載している。

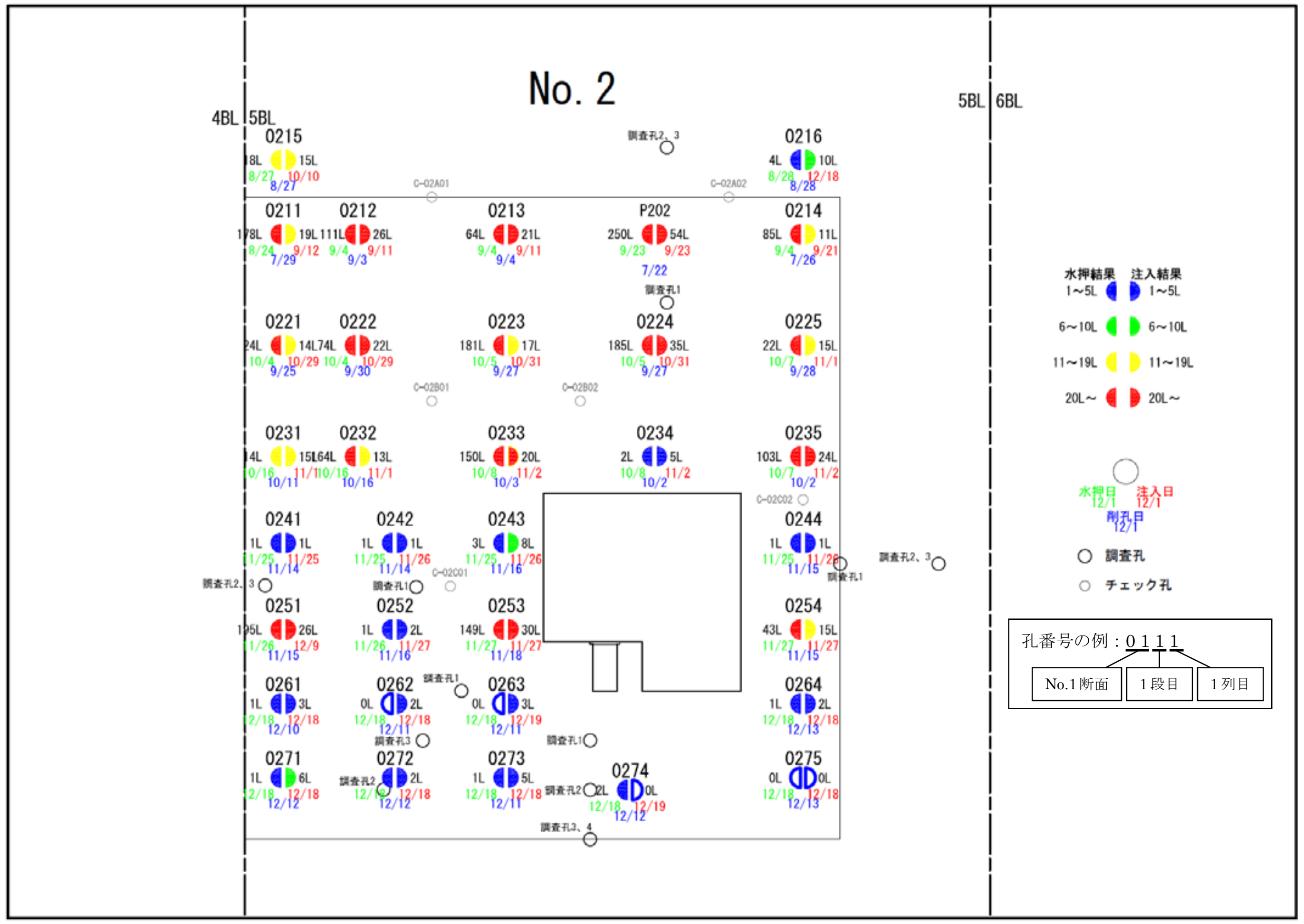


図 3.4.41 対策③ No.2 注入状況図

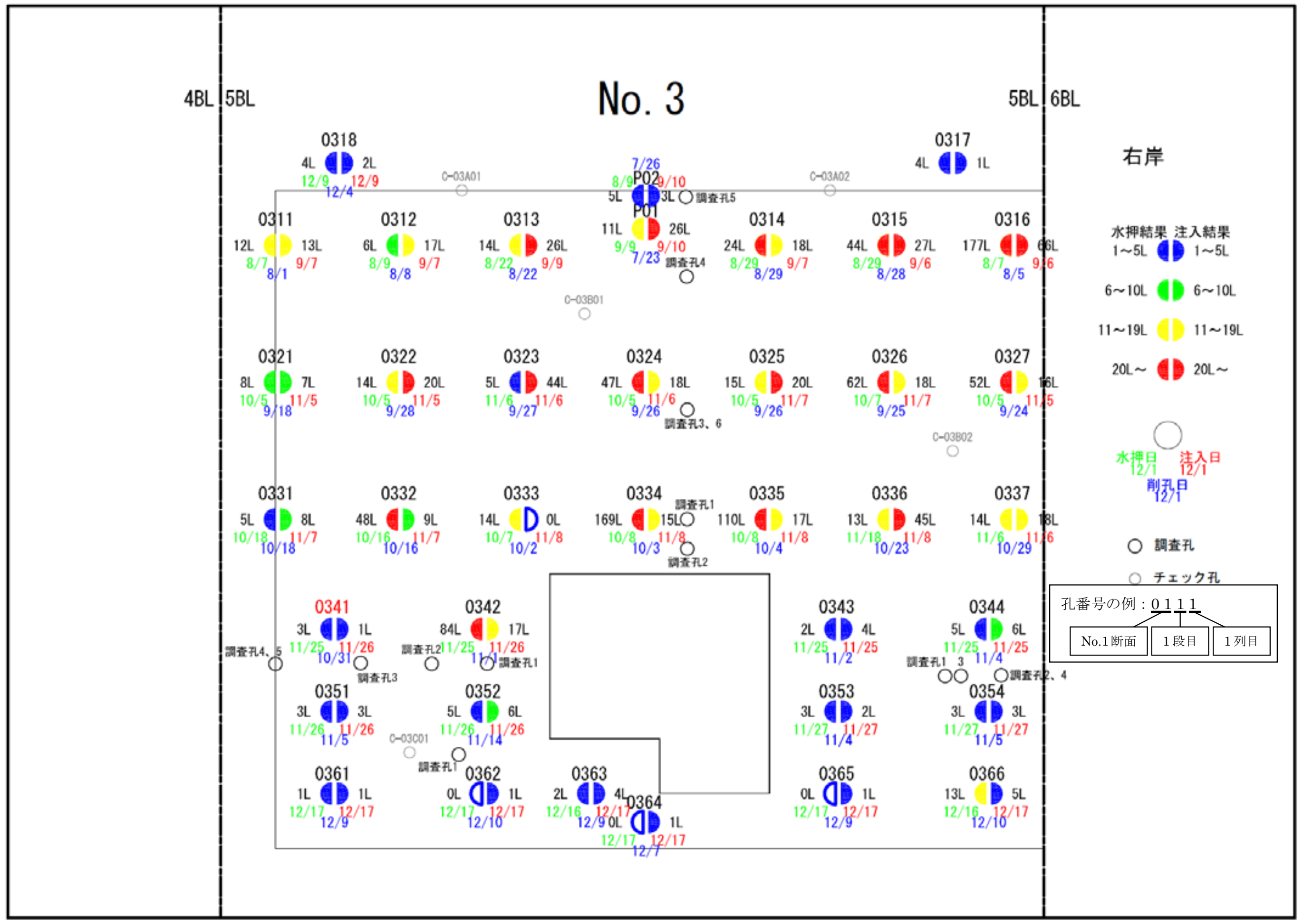


図 3.4.42 対策③ No.3 注入状況図

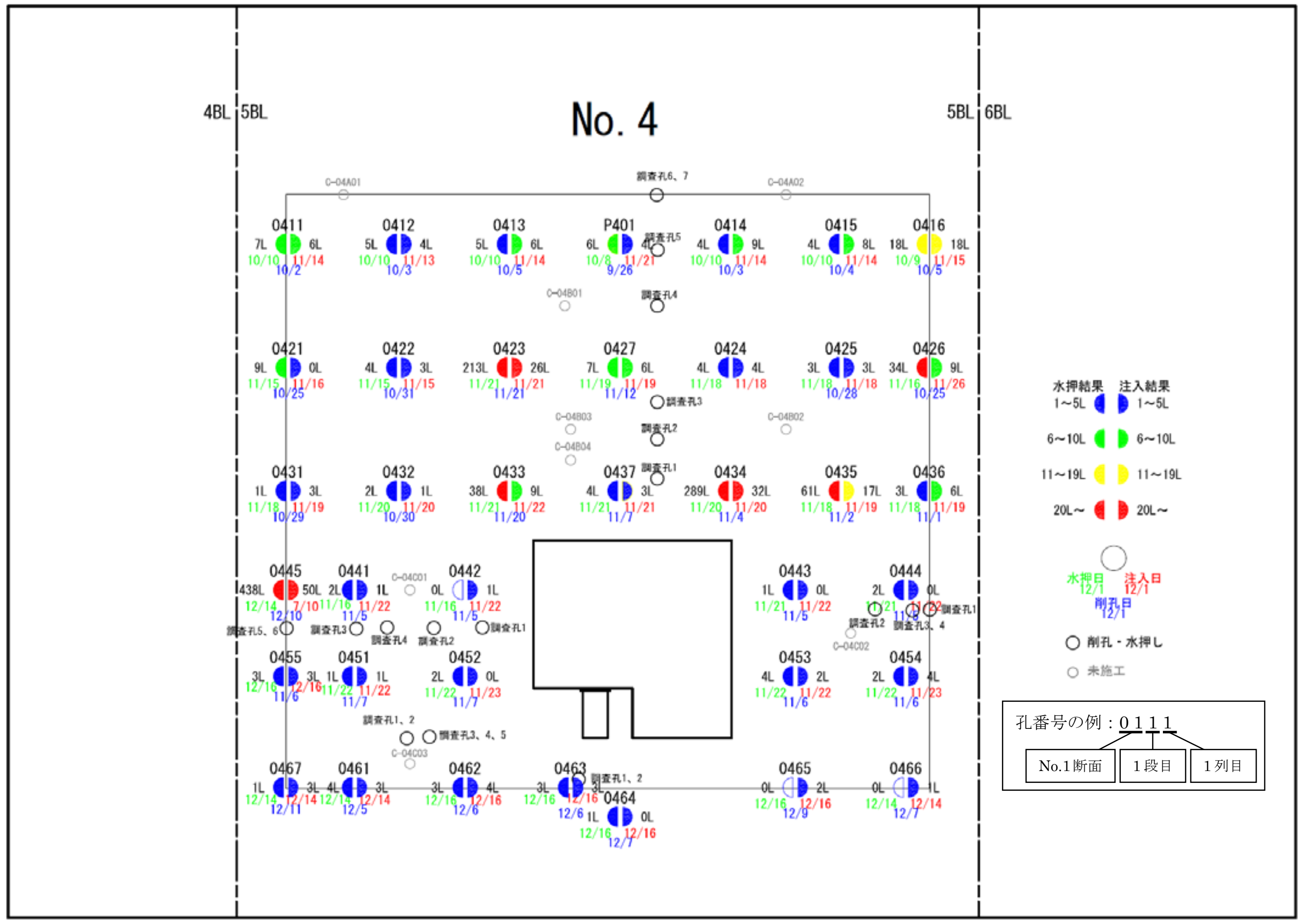


図 3.4.43 対策③ No.4 注入状況図

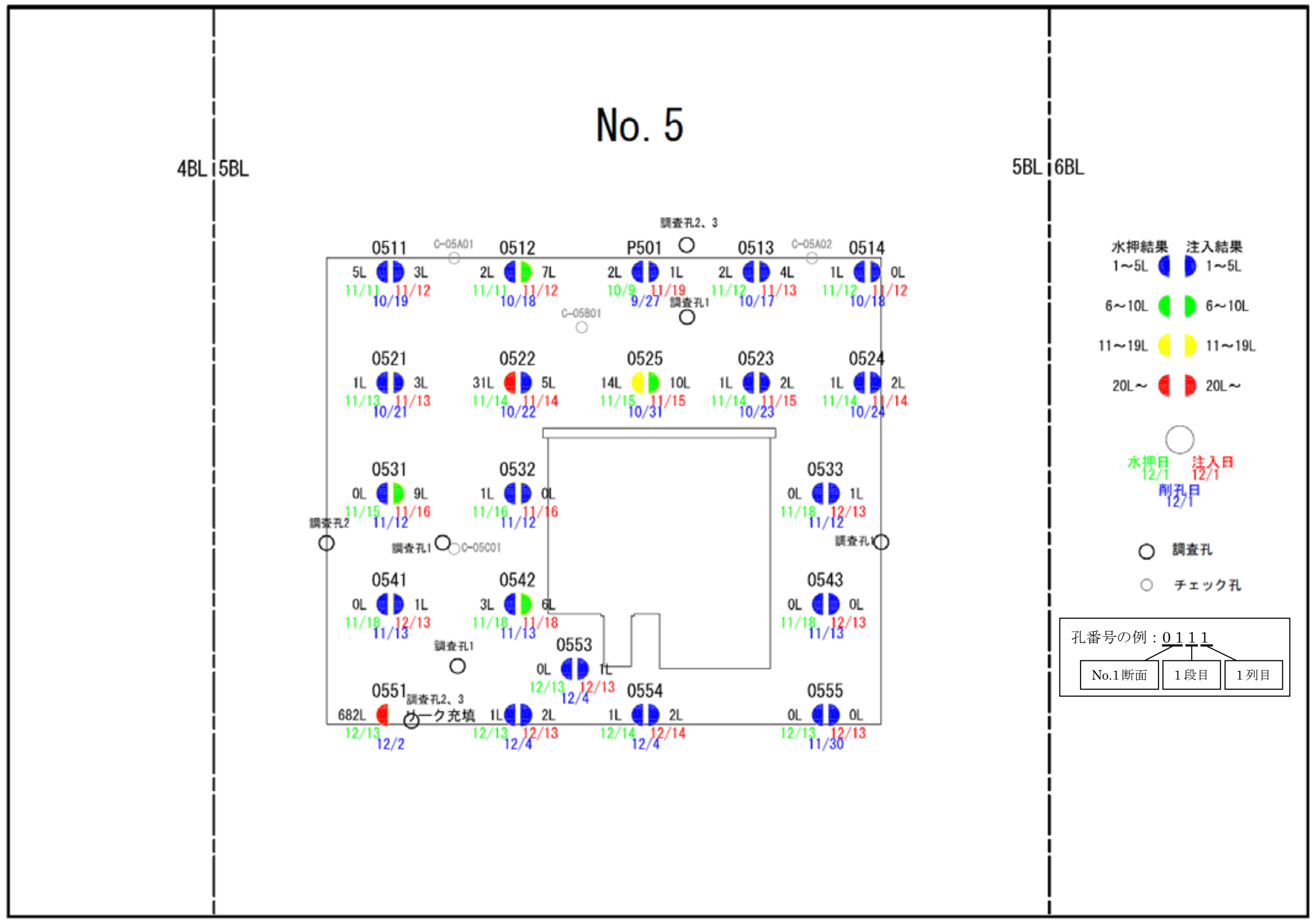


図 3.4.44 対策③ No.5 注入状況図

(4)　標準孔の注入範囲の推定

1)　注入範囲図の作成方法

水押し時および注入時には未注入の削孔済の他孔や洪水吐き側面に発生している注入対象の既存クラックから注入材や水が漏出する場合があった。

この漏出現象は注入材の注入範囲、注入経路、およびクラックの連続性を分析する有効な情報となる。漏出孔は 54 孔あり、このうち水のみならず注入材の漏出が確認された孔は 43 孔である（表 3.4.11 参照）。

表 3.4.11　漏出孔数の一覧表

断面 No	孔数		
	注入材＋水	水のみ	計
1	2	2	4
2	14	4	18
3	18	2	20
4	7	2	9
5	2	1	3
合計	43	11	54

これら水押し及び注入時に漏出した 43 孔について、注入箇所と水または注入材が漏出した箇所を直線で結んで矢線図を作成し、これをもとに注入材の注入範囲図を作成した。図 3.4.45 に No.1 断面の 0315 注入孔からの注入範囲図の作成例を示す。

ここで注入材注入時点における削孔（開口）しているものを黒丸（削孔・水押し・未注入）で、注入済みの孔を着色し、注入実績を示すことで区分している。

標準孔施工時には、調査孔も開口し未注入であることから、黒丸の上に調査孔と記載した。

また漏出が確認されていない洪水吐き側壁部～床版部（施工範囲の概ね下半分）は、先行した上部からの注入で改良されていることも考えられるが、断面によらず対象箇所の注水量および注入量が少ないこと、洪水吐き天端から上部よりも床版下部のクラック長が短いことなどを併せて考えると、当初からクラックの幅が狭く、部分的にしか開いていなかったとも考えられる。

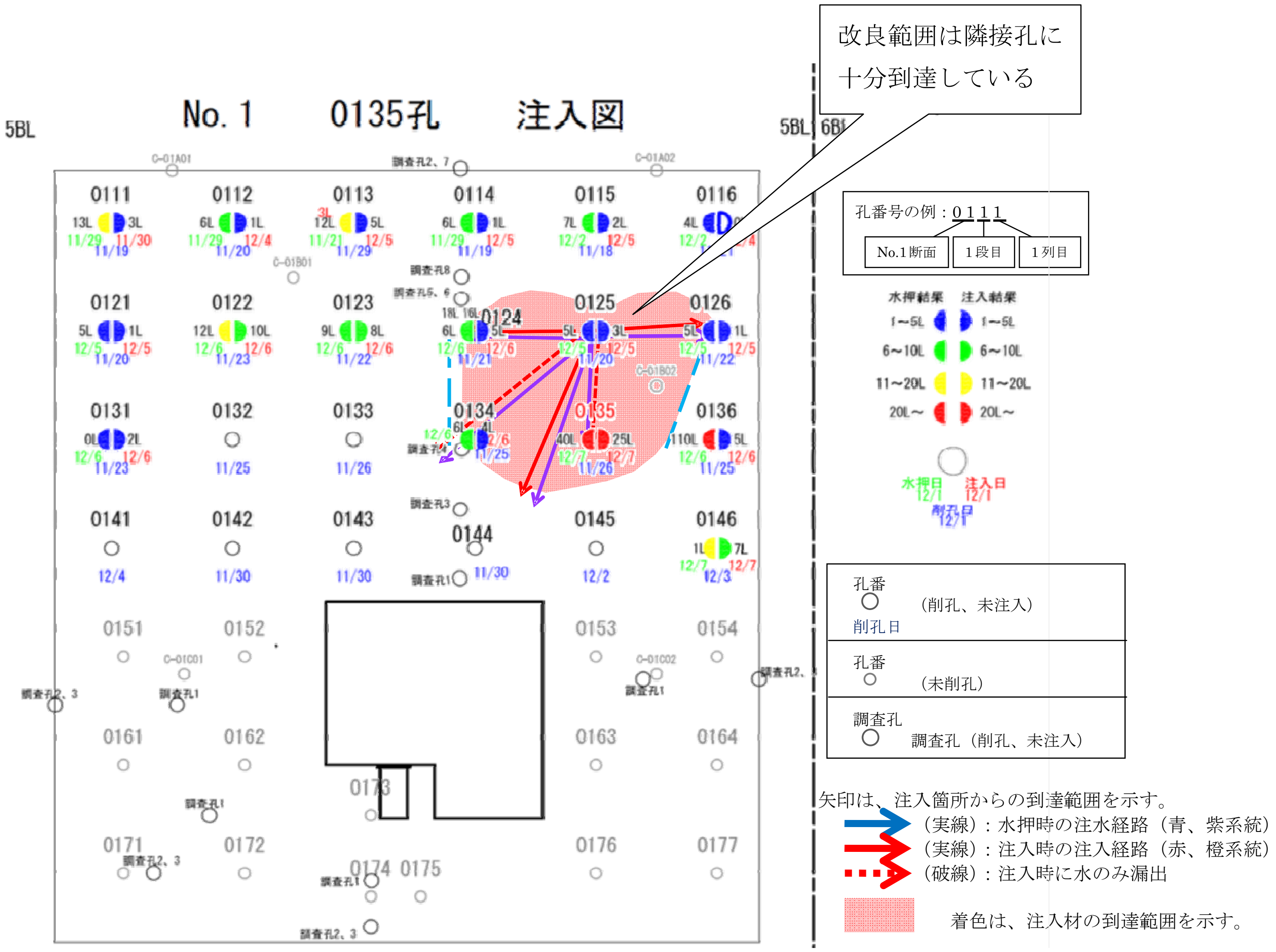


図 3.4.45　注入範囲図の例（No.1 断面　0315 孔）

2)　注入範囲図の作成と評価

No.1～No.5 断面について、水のみならず注入材の漏出が確認された 43 孔各孔からの注入範囲図を重ね合せたものを図 3.4.46 に示す。

図 3.4.46 より以下のことがわかる。

特に注入量の多い孔からは、下方向や横方向の隣接孔に注入材が到達しており、上方向の隣接孔に注入材が到達しているものもある。

計画では図 3.4.37 に示したように、改良半径 1.5m 程度として想定し、標準孔間隔 2.3m の孔配置を決定して施工したが、今回の注入結果から当初の計画孔配置は妥当であったと判断される。

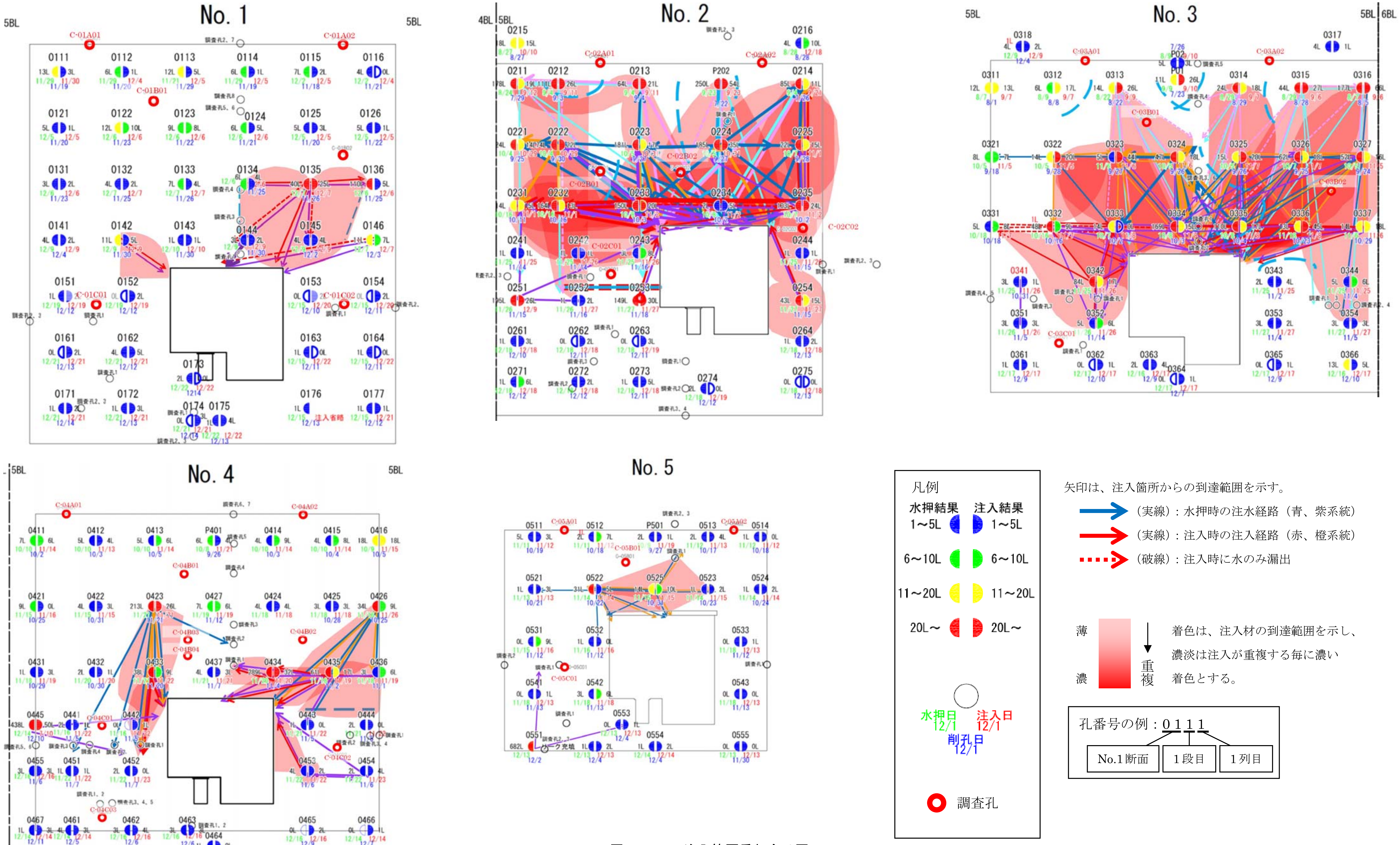


図 3.4.46　注入範囲重ね合せ図

(5)　チェック孔による注入結果の評価

1)　チェック孔の配置

クラックグラウチングの注入結果を評価するための、チェック孔を 30 孔削孔し、水押し試験を実施した。

注）各断面の注入結果を確認するため、以下の確認目的のチェック孔 A、B、C を配置し、コア採取と水押し試験を実施した。
（チェック孔 A）　クラック想定範囲上端付近のクラックの存在の有無と注入材の充填確認。
（チェック孔 B）　洪水吐き天井より上部の 10L 以上注入した孔の周辺における注入材の充填確認。
（チェック孔 C）　洪水吐き側壁や床版部の小さい箇所および注入材の充填確認。

なお、チェック孔の配置と水押し結果を図 3.4.47～図 3.4.51 に示す。

2)　チェック孔のコア状況

チェック孔はφ66mm で削孔しコア採取を実施した。また改良対象とする当該クラックに対し、約 0.5m 手前にパッカーをセットして水押しを実施した。

なお、注入材（削孔直後は青緑色）が観察されたクラックの写真を、写真 3.4.37 に示す。

写真 3.4.37　注入材の確認されたクラック例（No.2　C-02B01）

3)　チェック孔の水押し試験結果

図 3.4.47～図 3.4.51 に、チェック孔の水押し試験結果を示す。

ここで注入材の充填確認はチェック孔削孔の時にコア採取を行い観察したものである。

なお、チェック孔において、クラックが認められないのに昇圧時のみに水の入る孔があった。これは、上向き孔では、注入前に空気が入っていることから、周辺が閉塞していると空気溜りができ、この空気の圧縮効果によるものと考えられる。このためパッカー内体積から周辺が密閉されている時の理論注入量を算出補正して評価している。

各断面におけるチェック孔の水押し試験結果の概要を次ページ以降に示す。

（チェック孔 A）　クラック想定範囲上端付近のクラックの存在の有無と注入材の充填確認。
（チェック孔 B）　洪水吐き天井より上部の 10L 以上注入した孔の周辺における注入材の充填確認。
（チェック孔 C）　洪水吐き側壁や床版部の小さい箇所および注入材の充填確認。

① No.1 チェック孔の評価

チェック孔 A：01A01 孔および 01A02 孔は、水押し量が 0.7～0.8L と極めて小さく、クラック想定範囲外の箇所と考える。

チェック孔 B：01B01 孔は、水押し量が 3.8L と周辺の標準孔が 6～12L に比べて小さくなっている。また、01B02 孔は、水押し量が 0.2L と極めて小さい。これらのチェック孔では注入材の充填は確認できなかったが、周辺標準孔に対して水押し量が小さくなっており、クラックは改良されたものと評価する。

チェック孔 C：チェック孔 C 周辺の標準孔では水押し量は小さい。01C01 孔では水押し量が 4L で、また、01C02 孔では水押し量が 0L と小さい。これらのチェック孔では注入材の充填は確認できなかったが、水押し量が小さく、クラックは先行孔の注入により改良されたものと評価する。

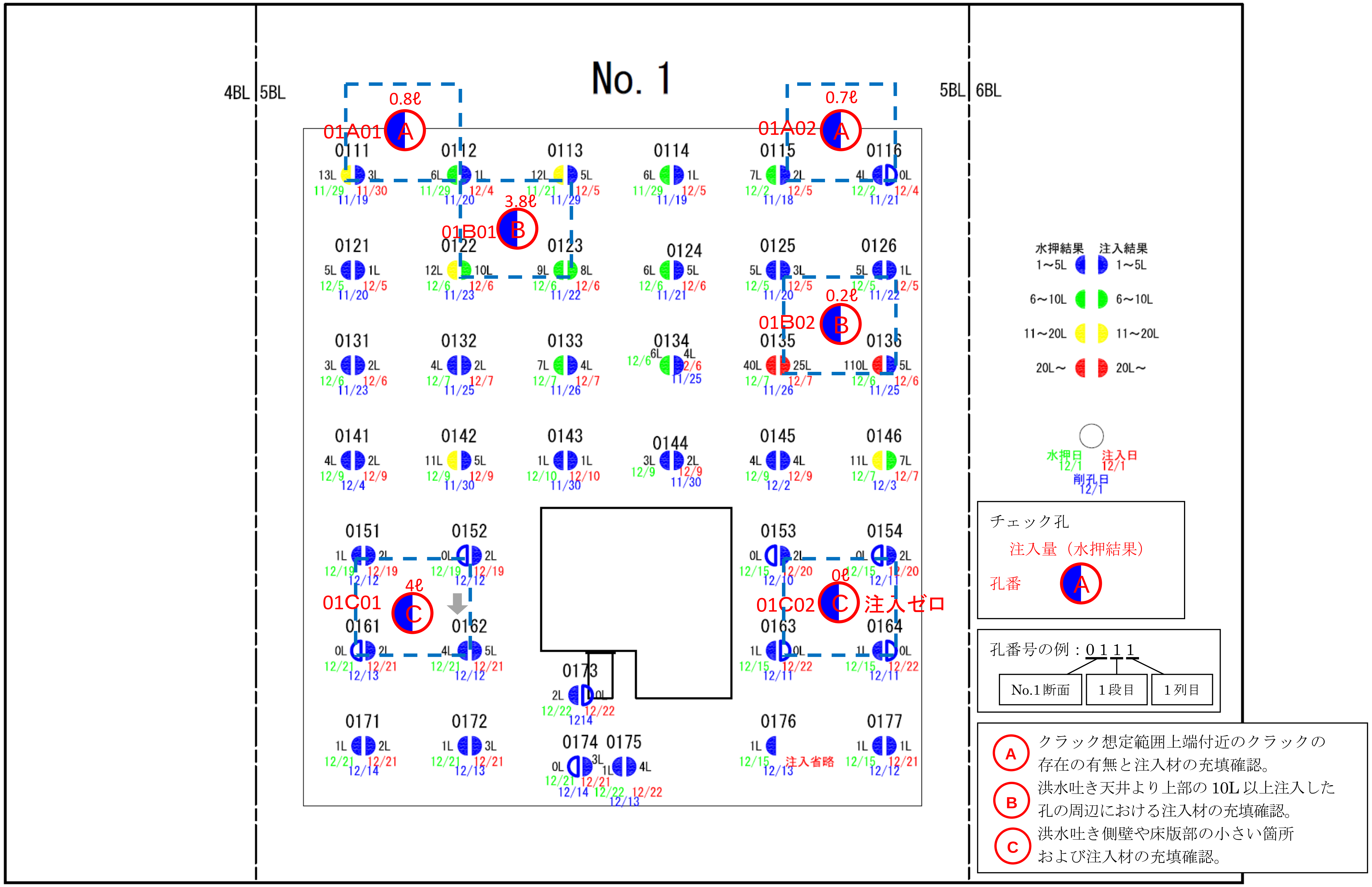


図 3.4.47 No.1 チェック孔水押し試験結果

② No.2 チェック孔の評価

チェック孔 A：02A01 孔は極めて隣接した 0212 孔に少量（9L）が漏出しており、局所的な未注入部の存在が考えられるため、今後注入材の注入で改良する。一方 02A02 孔は、水押し量が 0L でクラック想定範囲外の箇所と考える。

チェック孔 B：02B01 孔は水押し量が 2.5L、02B02 孔は水押し量が 1L と周辺の標準孔の水押し量が 100L を超えるものに比べて極めて小さく、両孔とも注入材の充填が確認できた。このためクラックは改良されたものと評価する。

チェック孔 C：02C01 孔と 02C02 孔は、共に水押し量が 0L であった。また、02C01 孔では、注入材も確認されている。よって、クラックは改良されたものと評価する。

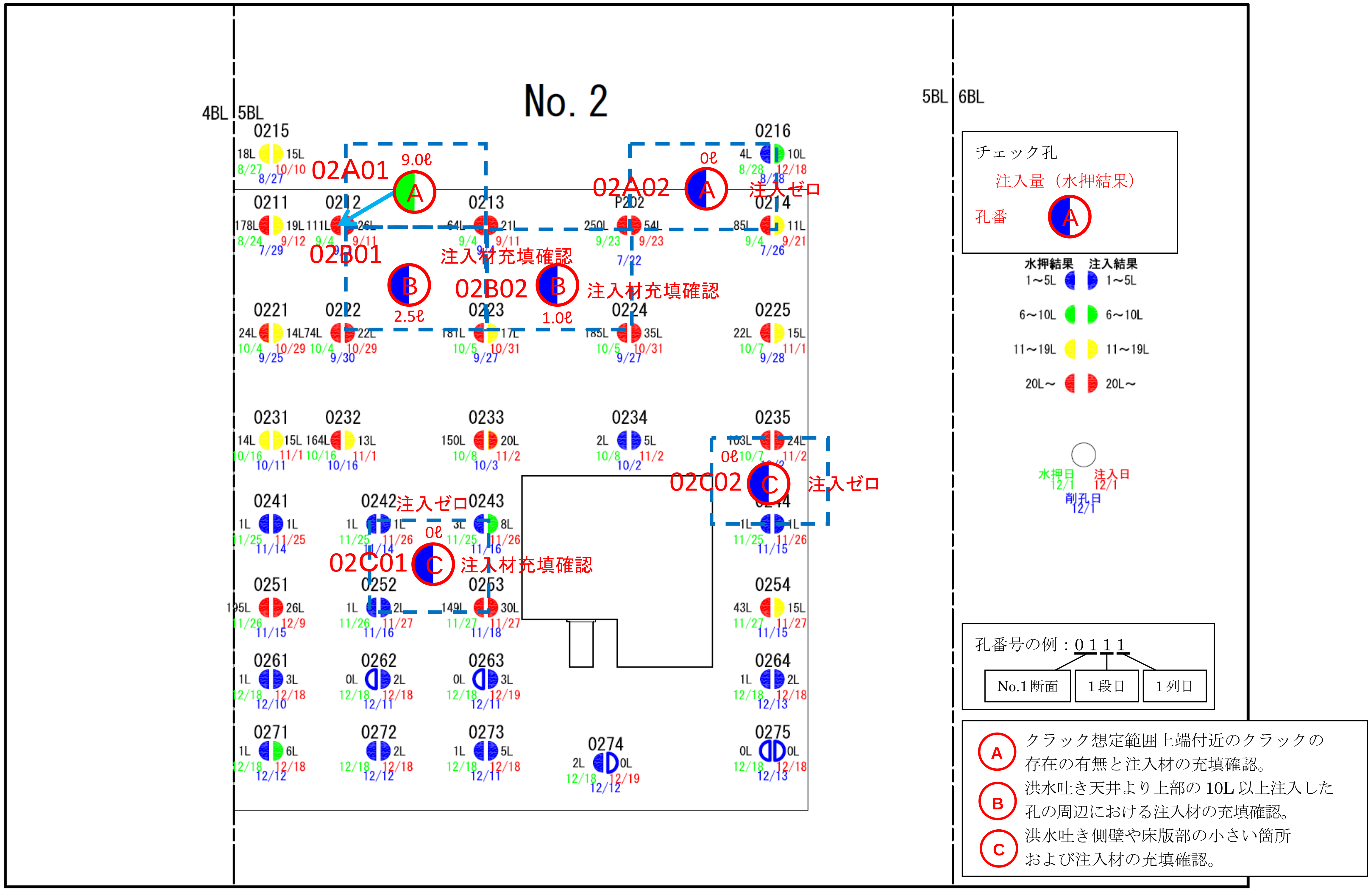


図 3.4.48　No.2 チェック孔水押し試験結果

③　No.3 チェック孔の評価

チェック孔 A：03A01 孔および 03A02 孔は、水押し量が 2.1～2.4L と小さく、これらの孔の上部の標準孔 0318 や 0317 も 4L と小さいことから、クラック想定範囲外の箇所と考える。

チェック孔 B：03B01 孔は、水押し量が 1.5L と周辺の標準孔が 5～47L に比べて小さく、また注入材の充填も確認されている。また、03B02 孔も、同様に水押し量が 3.2L と周辺の標準孔が 13～62L に比べて小さくまた注入材の充填も確認されている。このように注入材の充填と水押し量の顕著な低減が確認され、クラックは改良されたものと評価する。

チェック孔 C：03C01 孔は、水押し量が 0L で注入材の充填も確認されている。このため、水押し量が小さく、クラックは改良されたものと評価する。

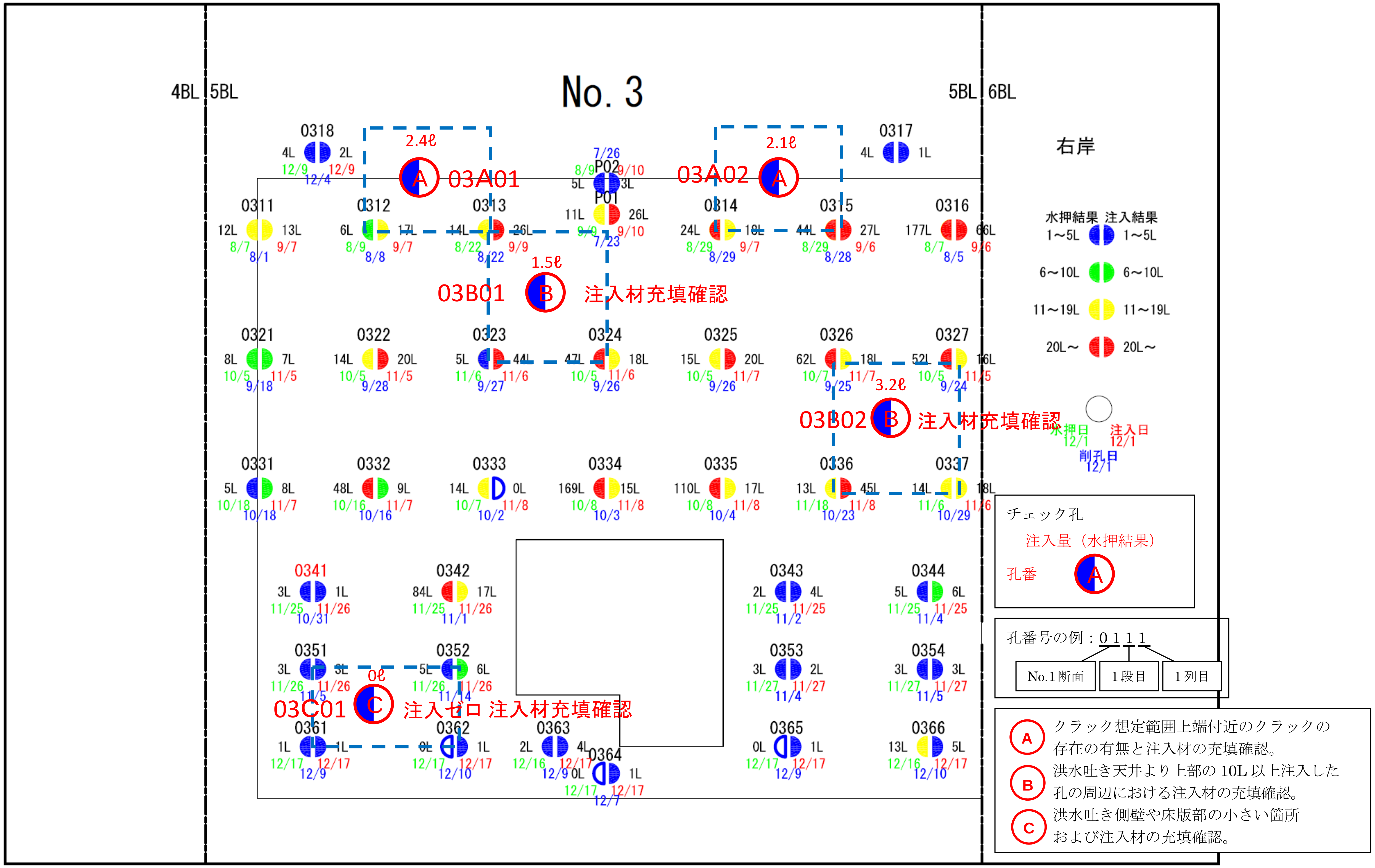


図 3.4.49　No.3 チェック孔水押し試験結果

④　No.4 チェック孔の評価

チェック孔 A：04A01 孔は水押し量が 0.7L と極めて小さく、 04A02 孔は水押し量が 3.2L と小さいことから、クラック想定範囲外の箇所と考える。

チェック孔 B：04B01 孔は注入 0L で、04B03 孔と近接する 04B04 孔は共に水押し量が 0.1L と極めて小さく、周辺の標準孔（4～213L）に比べて顕著に小さくなっている。このうち 04B04 孔では、注入材の充填が確認された。このため、クラックは改良されたものと評価する。一方、04B02 孔は、水押し時に洪水吐き内空面に水が漏出した。この孔の周辺標準孔は 3～289L の水押し量があり、これに比べて小さくなっているが、完全に改良されていないものと評価される。このため、04B02 孔は、注入材で充填すると共に、周辺に再確認の注入孔を 1 孔程度施工して改良を確認することとする。

チェック孔 C：04C01 孔は、水押し量が 0L で注入材の充填が確認されており、改良されたものと評価する。

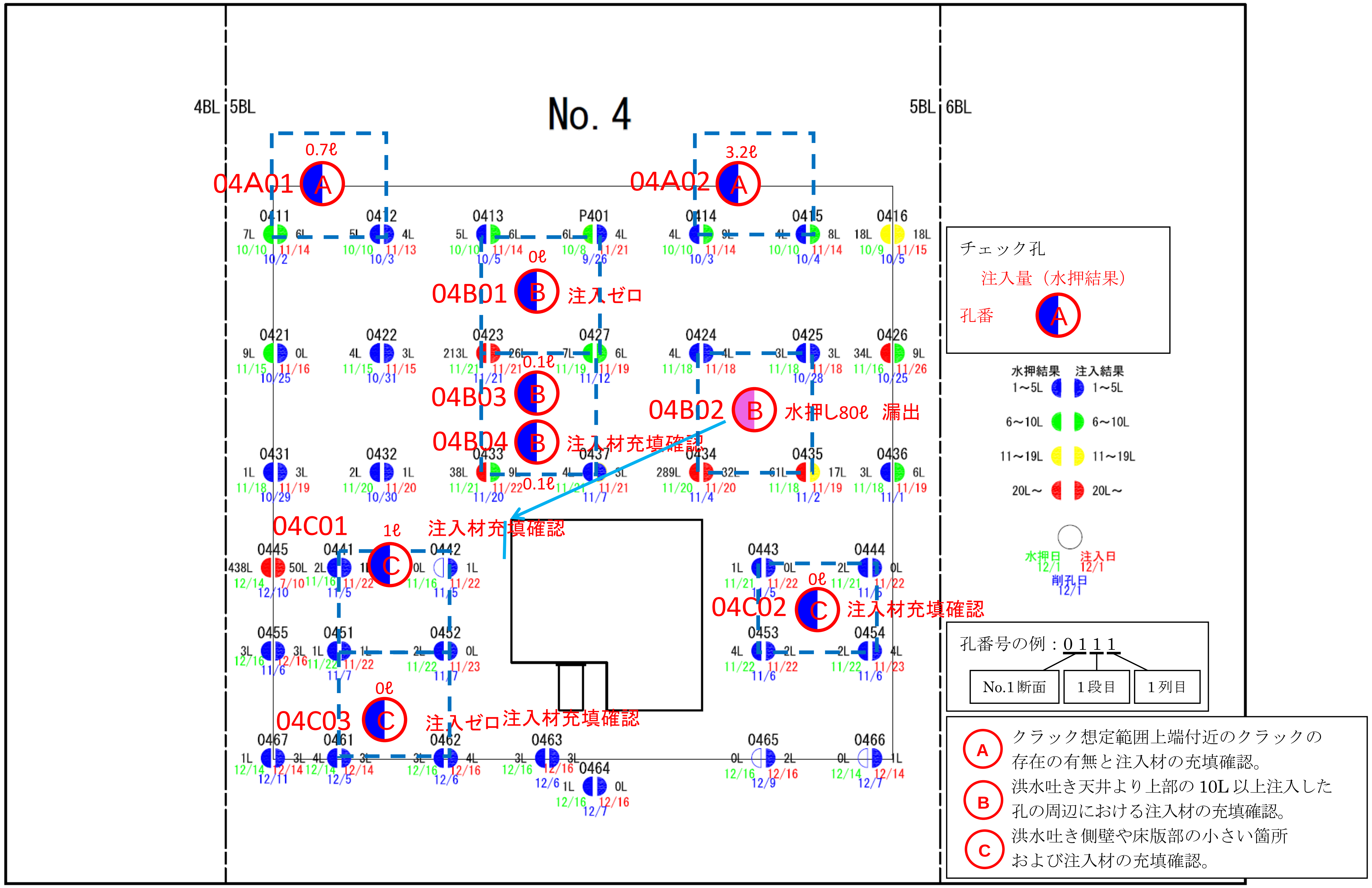


図 3.4.50　No.4 チェック孔水押し試験結果

⑤　No.5 チェック孔の評価

チェック孔 A：05A01 孔は水押し量が 2.9L と小さく、05A02 孔は、水押し量が 0L であったことから、クラック想定範囲外の箇所と考える。

チェック孔 B：05B01 孔は、水押し量が 0.9L 極めて小さく、また周辺の標準孔が 2～31L に比べて小さくなっている。こらのチェック孔では注入材の充填も確認されているため、クラックは改良されたものと評価する。

チェック孔 C：05C01 孔は、水押し量が 0L で注入材の充填が確認されており、改良されたものと評価する。

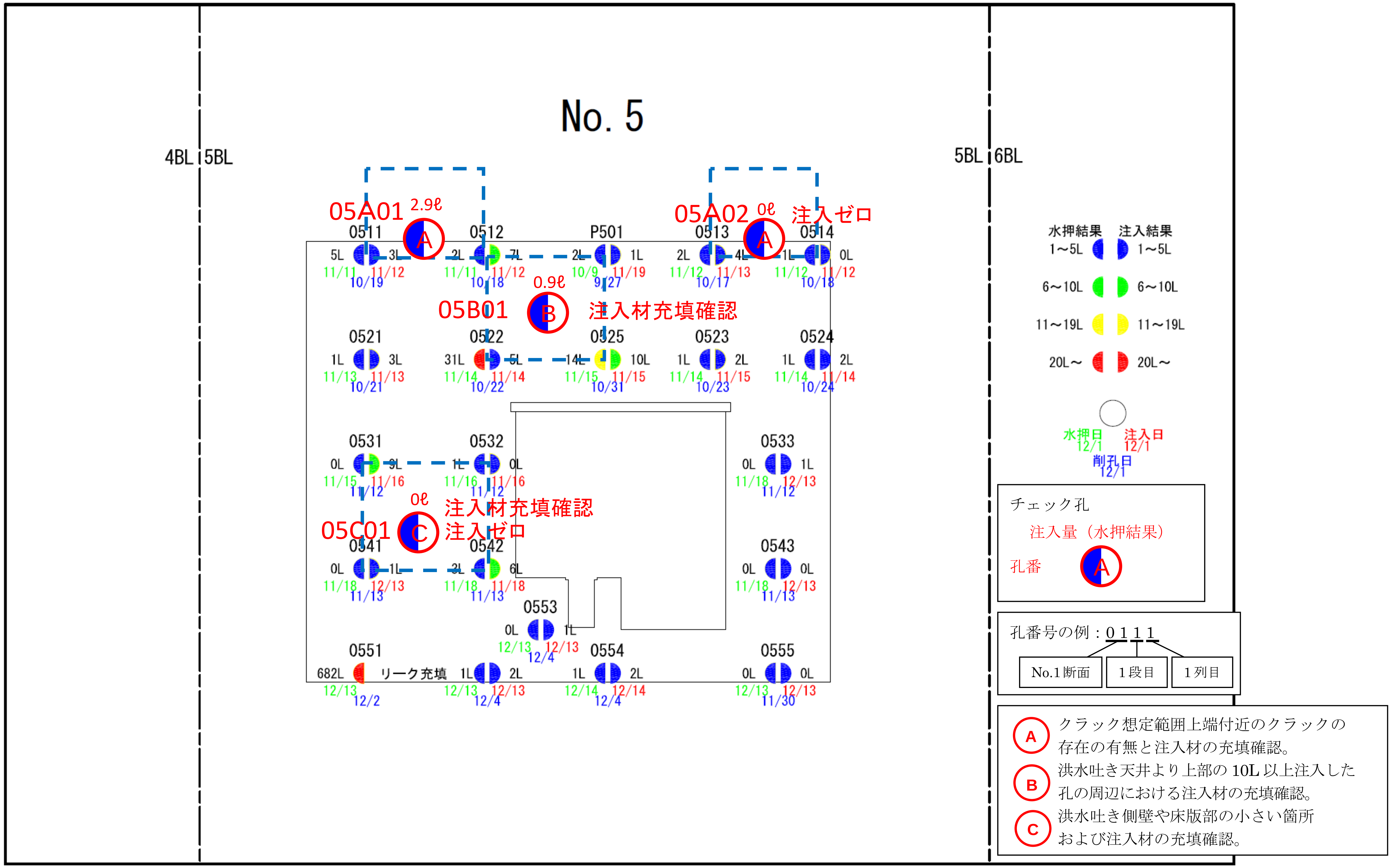


図 3.4.51　No.5 チェック孔水押し試験結果

(6)　チェック孔の評価のまとめ

チェック孔の評価結果を表 3.4.12 に整理する。

クラック想定範囲上端付近のチェック孔Ａについては何れもクラック範囲外であることを確認した。また、チェック孔Ｂ及びＣの箇所については、No.4 の 04B02 孔を除き周辺クラックは改良されたと評価する。

04B02 孔については注入材を再注入後、近傍でチェック孔を施工した結果 1.0ℓとなり、改良がなされたことを確認した。

表 3.4.12　チェック孔の評価のまとめ

クラック	チェック孔の評価
No.1	チェック孔Ａは、水押し量が極めて小さく、クラック想定外の箇所と考える。 チェック孔Ｂは、注入材の充填は確認できなかったが、水押し量が小さく、クラックは先行孔の注入により改良されたものと評価する。 チェック孔Ｃは、注入材の充填は確認できなかったが、水押し量が小さく、クラックは先行孔の注入により改良されたものと評価する。
No.2	チェック孔Ａのうち 02A01A 孔は隣接した孔に少量が漏出しており、注入材の注入で改良する。02A02 孔は、水押し量が 0L でクラック範囲外の箇所と考える。 チェック孔Ｂは、周辺の標準孔に対し水押し量が極めて小さく、注入材の充填が確認できた。このためクラックは改良されたものと評価する。 チェック孔Ｃは、水押し量が 0L で注入材も確認されているものもあり、クラックは改良されたものと評価する。
No.3	チェック孔Ａは、水押し量が小さく、クラック範囲外の箇所と考える。 チェック孔Ｂは、注入材の充填と周辺の標準孔に対する水押し量の逓減が確認され、クラックは改良されたものと評価する。 チェック孔Ｃは、水押し量が小さく、クラックは改良されたものと評価する。
No.4	チェック孔Ａは、水押し量が小さくクラック範囲外の箇所と考える。 チェック孔Ｂは 04B02 孔を除き、水押し量が極めて小さく、周辺の標準孔に比べて逓減するとともに注入材の充填が確認されているものもあり、クラックは改良されたものと評価する。一方、04B02 孔は、水押し時に洪水吐き内空面に水が漏出し、完全に改良されていない。このため、04B02 孔は、注入材で充填するとともに、周辺の再確認の注入孔を１孔程度施工して改良を確認する。 チェック孔Ｃは、水押し量が 0L で注入材の充填が確認されており、改良されたものと評価する。
No.5	チェック孔Ａは水押し量が小さく、クラック範囲外の箇所と考える。 チェック孔Ｂは、水押し量が極めて小さく、注入材の充填も確認されているため、クラックは改良されたものと評価する。 チェック孔Ｃは、水押し量が 0L で注入材の充填が確認されており、改良されたものと評価する。

(7)　鉄筋パイルの工について

以上のことから当初の計画でグラウチングによるクラックの一体化という目的は達成できたと考える。また、チェック孔は注入材の充填を行って完了させた。

洪水吐き内空断面の天端より上方では注入量も多く、クラック幅も側壁や床版下部に比べて広かったものと考えられる。このため天井部分は、グラウチングによる一体化と合せて、洪水吐き内側から放射状に鉄筋パイルを挿入する工法を実施中である。（図 3.4.53 参照）

また、洪水吐き壁面表面に短く不連続に分布するクラックは、表面補修を実施する。

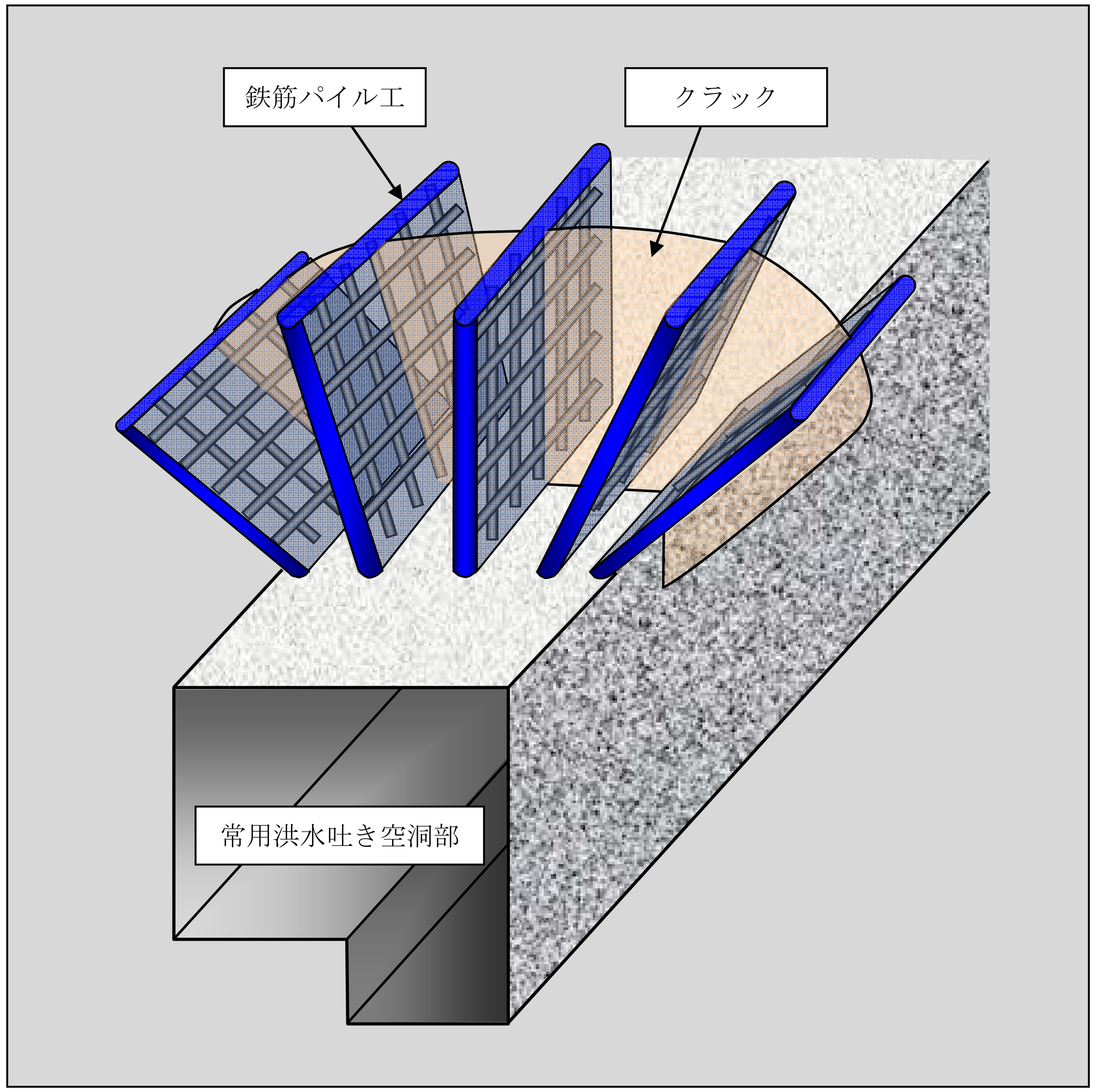


図 3.4.52　鉄筋パイル模式図

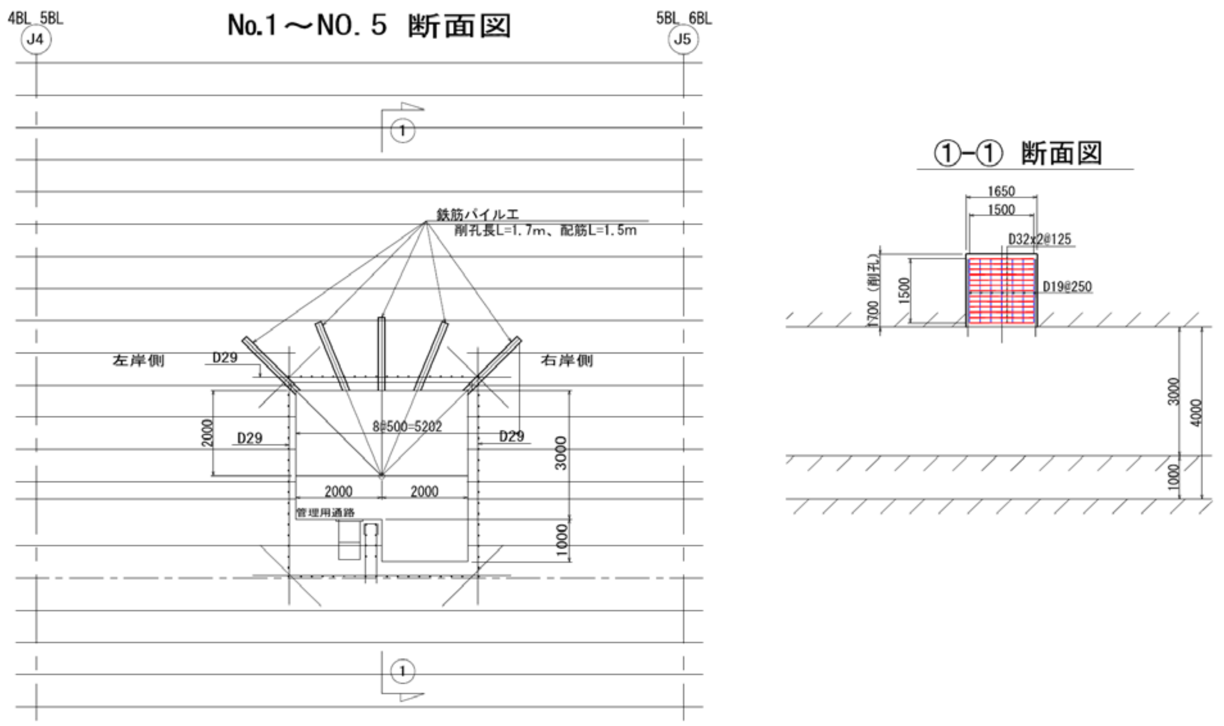


図 3.4.53　鉄筋パイル工計画図

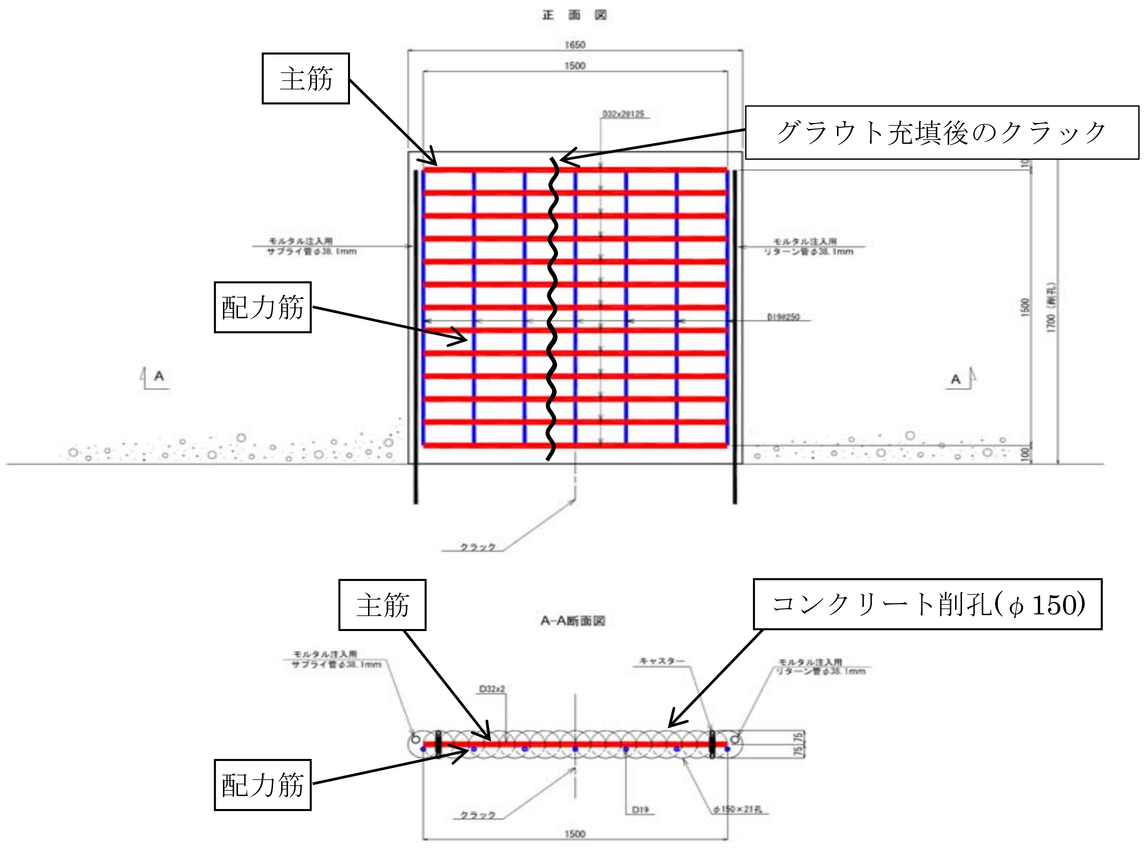


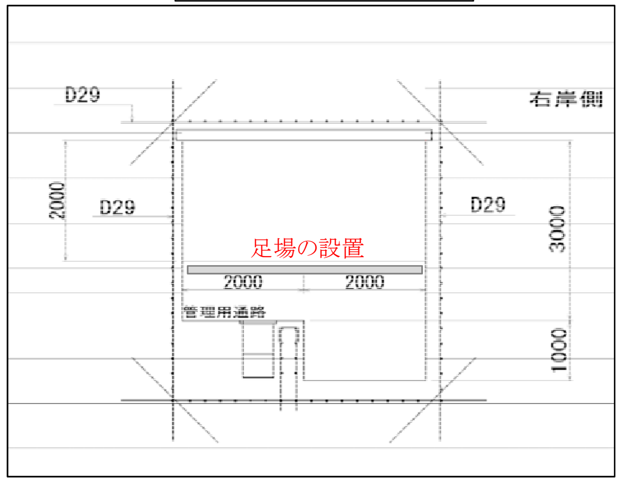
図 3.4.54　鉄筋パイル工詳細図

(8)　鉄筋パイルの施工状況

鉄筋パイル孔の施工は、以下のフローに沿って施工を行った。フローに示した①～⑦の各施工段階におけるステップ図及び状況写真を以下に示す。

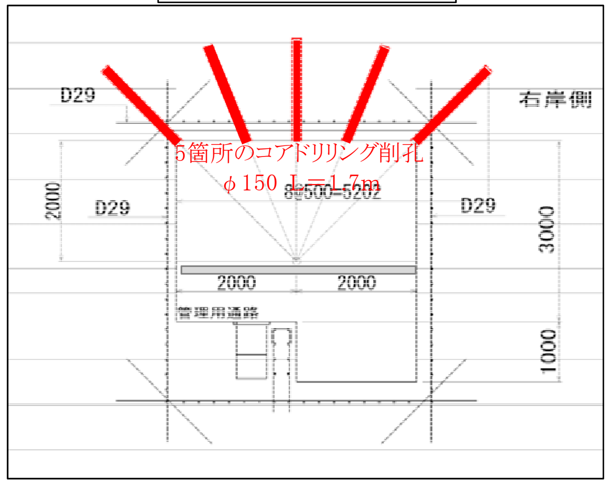
①仮設備、足場の設置
↓
②コアドリリング削孔
↓
③天板PCはつり工
↓
④鉄筋ユニット挿入工
↓
⑤鉄筋組立工
↓
⑥断面修復工
↓
⑦無収縮モルタル充填

①仮設備、足場の設置



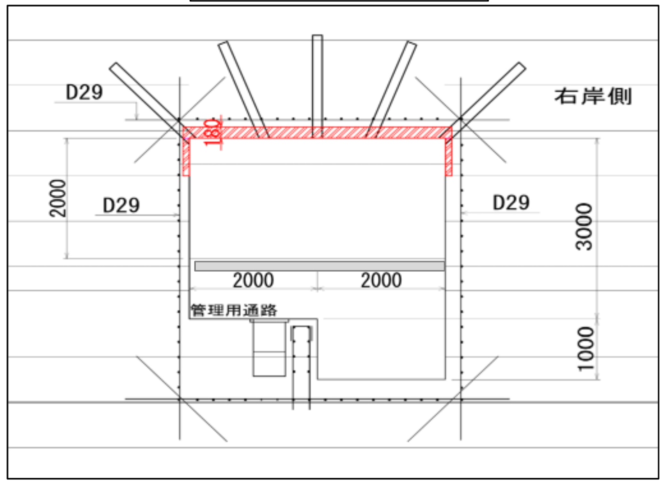
仮設備、足場の設置

②コアドリリング削孔



油圧コアドリルでφ150削孔

③天板PCはつり工

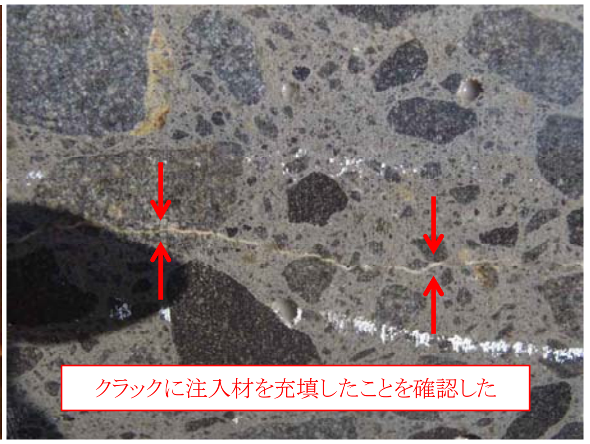


天板PCと側壁を斫り落とす

仮設備、足場の設置状況

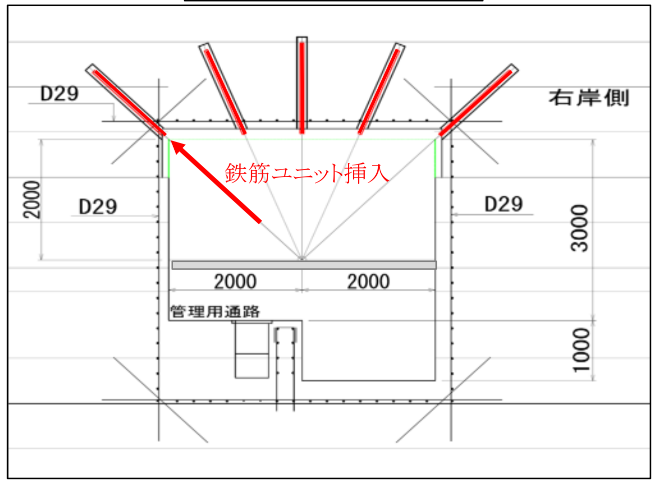
φ150削孔状況

天板PC斫り状況



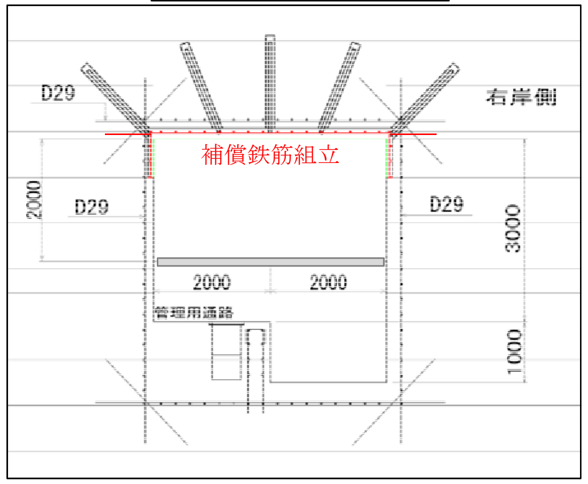
鉄筋パイル削孔に伴うコア状況
（クラックに注入材を充填したことを確認した）

④鉄筋ユニット挿入工



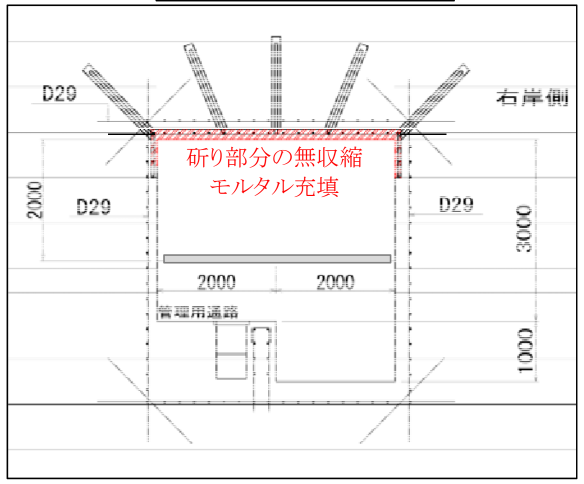
工場組立した鉄筋ユニットを挿入

⑤鉄筋組立工



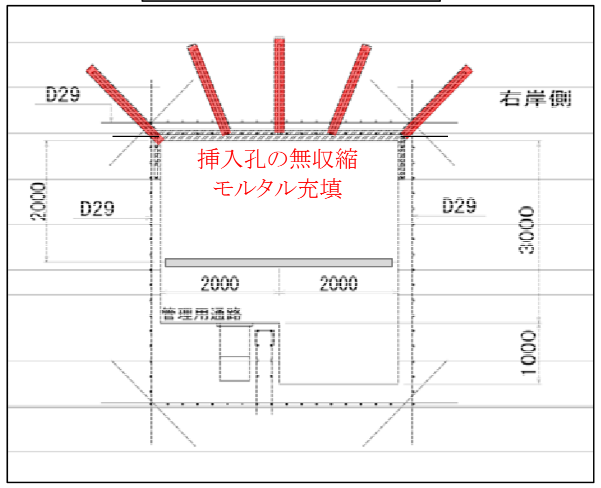
斫り撤去した部分の補償鉄筋組立

⑥断面修復工



天井、側壁の無収縮モルタル充填

⑦無収縮モルタル充填



鉄筋ユニット挿入孔を無収縮モルタルで充填

3.4.6　水位計、エレベータシャフト内の調査

(1)　調査概要

浅川ダムの水位計は、図 3.4.55 に示すようにエレベータ室内に設置しておりエレベータシャフトと隣接した位置にある。このため、水位計からエレベータシャフト内に連続するようなクラックが分布した場合、エレベータシャフト内に漏水が発生することとなる。

このため、試験湛水前に水位計内の状態、エレベータシャフト内の状態、プラムライン内の状態を確認し、クラック等が確認された場合には事前に対策を実施しておくことを目的に、調査を実施した。

(2)　調査方法

水位計内の調査は、チェア型ゴンドラを用いて、調査員が水位計測水筒内に入り目視により確認、エレベータシャフト内の調査はエレベータ天井に調査員が乗車して確認、プラムライン内は、カメラを用いて確認を行った。

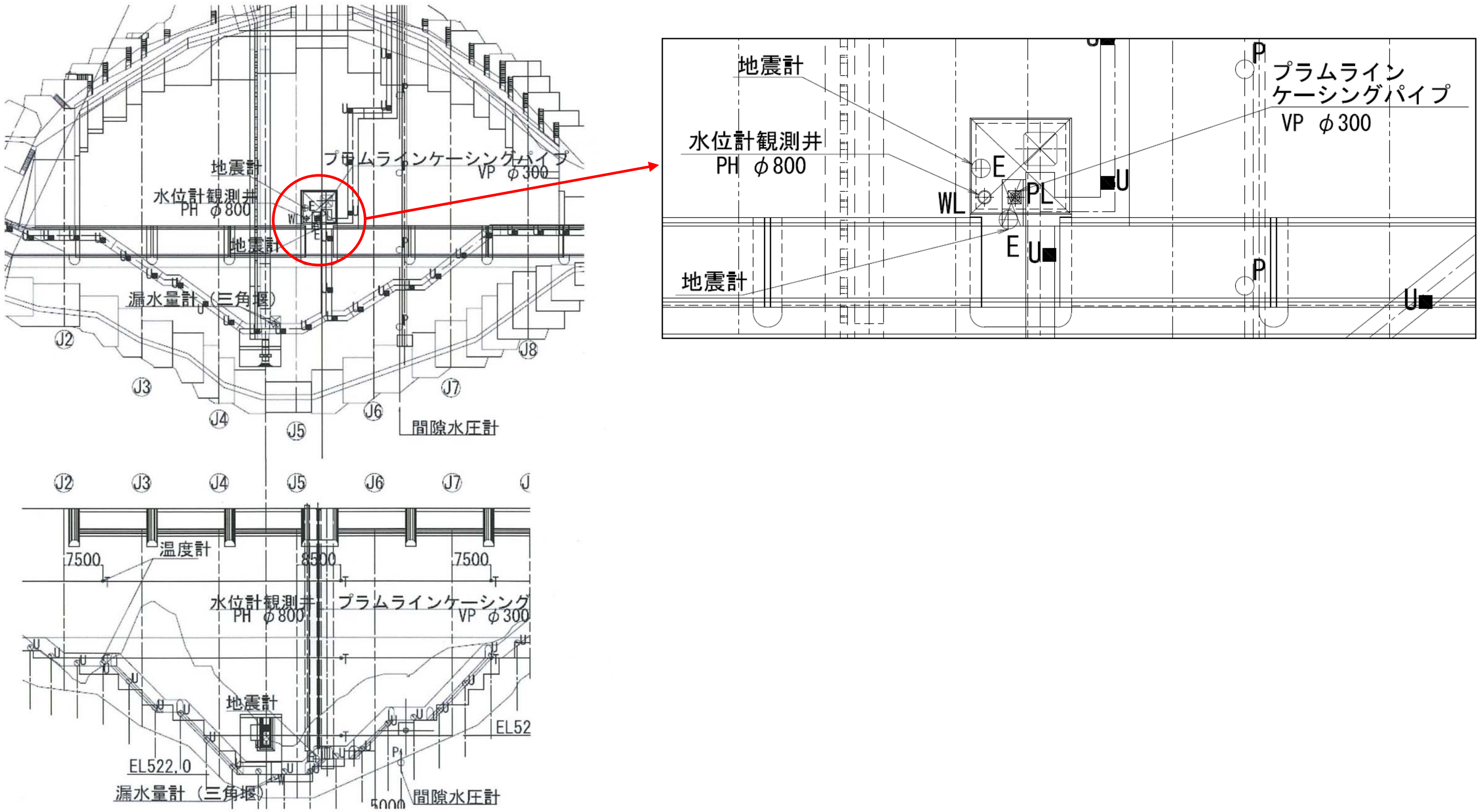


図 3.4.55　水位計他　配置図

(3)　調査結果

水位計およびエレベータシャフト内部の調査を実施した結果､図 3.4.56 に示すように水位計で 3 ヶ所、エレベータシャフト部で 1 ヶ所、小規模なクラックが確認された。

クラックは、表面付近に分布する程度のクラックであり、念のため、図 3.4.57 に示すように高性能断面修復材（特殊ファイバー入り）を用いて表面塗布による補修を行った。

補修状況を図 3.4.56 および図 3.4.57 に示す。

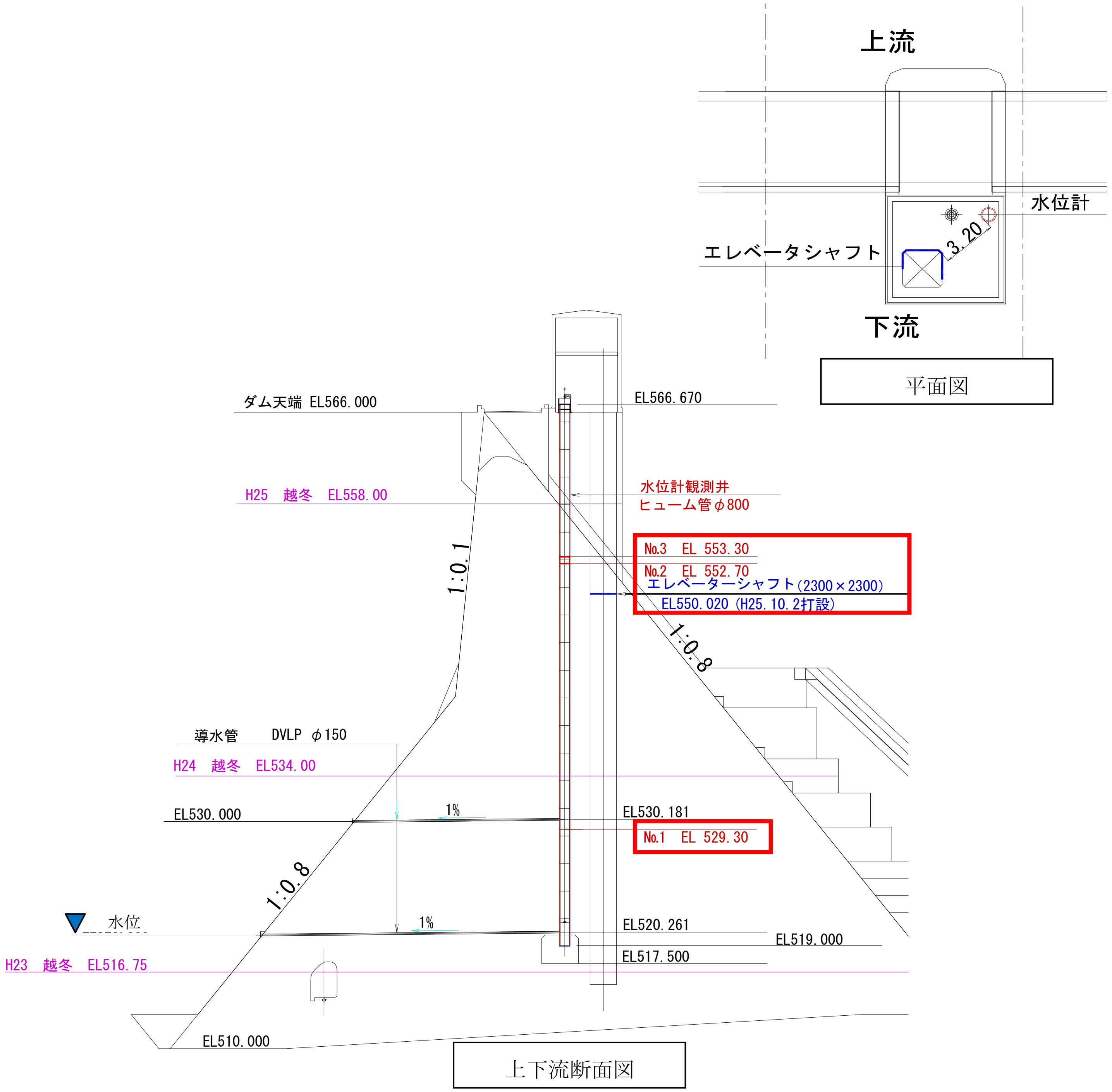


図 3.4.56　クラック確認位置

図 3.4.57　クラック補修後の状況