

圧入工法設計・施工指針—2020年版—（第2刷）での修正内容

2021.12

「圧入工法設計・施工指針—2020年版—」の第2刷の発刊にあたり、第1刷からの修正点について以下に記します。

第2刷では、第1刷の発刊後2021年6月に刊行された英語版ハンドブック（Press-in retaining structure: a handbook, second edition 2021）の編集過程で加筆修正された点を反映いたしました。その主な内容は第1刷の記述中で、修正が必要な箇所、より明確な記述に加筆修正するのが適切な箇所、最新情報に更新するのが適切な箇所等について、見直しを行ったものです。

上記の加筆修正箇所については2020年版圧入工法設計・施工指針編集委員会のご確認をいただいています。また、その確認時に、理解しやすい記述とするために新たにご提案いただいた修正箇所についても、あわせて対応いたしました。

下表には、誤りの修正、内容に関わる大きな修正、新たに追加した情報を一覧して示します。一覧表の頁、節、項は第1刷での該当箇所を示すもので、カッコ内に参考として第2刷の頁を記しています。なお、送り仮名の表記の統一や、変数を表す記号の斜体への修正など、軽微な修正は一覧表の冒頭で紹介するにとどめ個別に示してはおりません。

主要な加筆修正内容一覧表

1. 表示方法、用語の統一（各章共通）						
no,	章	頁	節	項	箇所	第2刷での修正内容
1	1	—	—	—	全体	<ul style="list-style-type: none"> ・使用する用語について、種々の使われ方をしているものは統一を行った。 ・送り仮名などの使用法を、JIS規格を参考に統一した。 ・単位の見直しを行った（N/mm²とMPaの混在を避け、長さの単位はcmを廃しmmもしくはm表示とした）。また、単位の付け方については数値と単位記号の間に半角スペースを加える表現に統一した。 ・長さなど、変数を表す記号は斜体に統一した。 ・指針や基準類は最新版の引用に改めた。 <p>ただし、旧版の引用が必要な箇所については、変更をしていない。</p>
	2				各章共通	
	3					
	4					

2	1	—	—	—	<p>全体 各章共通</p> <p>・粒径 2 mm を超える地盤材料の呼称やその粒径範囲は、技術分野（地盤工学、地質学、堆積学）によって異なる。また、同じ地盤工学の分野でも内外で粒径の範囲が微妙に異なる。さらに、実務的・慣用的表現が用いられる場合もある。<u>第 1 刷の記述にも若干の混乱が見られたため</u>、第 2 刷では、基本的には地盤工学会の定義する礫、粗石、巨石を用い、文脈によっては玉石を用いることとし、以下のように用語の定義にも付け加えた。また、慣用的な表現もできるだけ理解しやすい表現に置換えた。</p> <p>(40) 礫 [gravel]：地盤材料の分類名。地盤工学会の分類では粒径 2 mm ～ 75 mm。さらに細分類して、細礫 (2 ～ 4.75 mm)、中礫 (4.75 ～ 19 mm)、粗礫 (19 ～ 75 mm) と呼ぶ。</p> <p>(41) 粗石 [cobble]：地盤材料の内、石分の分類名。地盤工学会の分類では粒径 75 mm ～ 300 mm。</p> <p>(42) 巨石 [boulder]：地盤材料の内、石分の分類名。地盤工学会の分類では粒径 300 mm 以上。 なお、ISO の分類では 630 mm 以上を large boulder と呼ぶ。</p> <p>(43) 玉石 [cobble]：粗石と同程度の粒径で丸みを帯びた石を玉石と呼ぶことが多い。 角が無いため、施工時に土中で揺動や回転しやすく、施工の妨げになりやすい。</p> <p>第 2 刷での修正箇所は以下の通りである。</p> <table border="1"> <tr> <td>p8(8)、1-3-2 (4)</td> <td>玉石層 → 玉石を多く含む層 大きな礫 → 巨石 (2 か所)</td> </tr> <tr> <td>p18(18)、1-3-2 (10) ④</td> <td>巨礫 → 巨石</td> </tr> <tr> <td>p32(32)、2-1-2 (1) ②</td> <td>礫混入率、礫径、玉石などの有無 → 礫や岩石の混入率、最大粒径、地盤中で揺動しやすい玉石などの有無</td> </tr> <tr> <td>p36(37)、2-2-2 (3)</td> <td>礫径 → 最大粒径 礫径や礫混入率 → 最大粒径や礫や岩石の混入率</td> </tr> <tr> <td>p131(135)、4-1-2</td> <td>地盤の層厚や礫・玉石などの大きさ → 土層構成と層厚、礫や岩石の混入率、最大粒径、地盤中で揺動しやすい玉石などの有無</td> </tr> <tr> <td>p133(137)、4-1-2 表-4.1.2</td> <td>礫径 → 最大粒径</td> </tr> <tr> <td>p146(151)、4-2-1 (1) 3) ②</td> <td>最大礫径 → 最大粒径 (2 か所)</td> </tr> </table>	p8(8)、1-3-2 (4)	玉石層 → 玉石を多く含む層 大きな礫 → 巨石 (2 か所)	p18(18)、1-3-2 (10) ④	巨礫 → 巨石	p32(32)、2-1-2 (1) ②	礫混入率、礫径、玉石などの有無 → 礫や岩石の混入率、最大粒径、地盤中で揺動しやすい玉石などの有無	p36(37)、2-2-2 (3)	礫径 → 最大粒径 礫径や礫混入率 → 最大粒径や礫や岩石の混入率	p131(135)、4-1-2	地盤の層厚や礫・玉石などの大きさ → 土層構成と層厚、礫や岩石の混入率、最大粒径、地盤中で揺動しやすい玉石などの有無	p133(137)、4-1-2 表-4.1.2	礫径 → 最大粒径	p146(151)、4-2-1 (1) 3) ②	最大礫径 → 最大粒径 (2 か所)
	p8(8)、1-3-2 (4)	玉石層 → 玉石を多く含む層 大きな礫 → 巨石 (2 か所)																	
	p18(18)、1-3-2 (10) ④	巨礫 → 巨石																	
	p32(32)、2-1-2 (1) ②	礫混入率、礫径、玉石などの有無 → 礫や岩石の混入率、最大粒径、地盤中で揺動しやすい玉石などの有無																	
p36(37)、2-2-2 (3)	礫径 → 最大粒径 礫径や礫混入率 → 最大粒径や礫や岩石の混入率																		
p131(135)、4-1-2	地盤の層厚や礫・玉石などの大きさ → 土層構成と層厚、礫や岩石の混入率、最大粒径、地盤中で揺動しやすい玉石などの有無																		
p133(137)、4-1-2 表-4.1.2	礫径 → 最大粒径																		
p146(151)、4-2-1 (1) 3) ②	最大礫径 → 最大粒径 (2 か所)																		
2																			
3																			
4																			

						礫 → 礫および粗石 (2 か所) 玉石 → 粒径 (4 か所)
					p149(154)、4-2-1 (1) 4) ③ 表-4.2.3	
3	—	ix~xi (xii~ x iv)	—	—	用語の定義	<ul style="list-style-type: none"> 各用語の英訳例をカッコ書きで追記した。 説明文の見直しを行った。 地盤材料の分類に関する (40)~(43)項を追加した (前項参照)。
2. 訂正・削除箇所						
no,	章	頁	節	項	箇所	第2刷での修正内容
4	1	7~8 (7~8)	1-3-2	(3)	(3)項前半	<p>図の内容を修正した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 図-1.3.6：新機種のスーパーエコモードを追加し、音圧レベル等の説明を追加した。 図-1.3.7：BS5228 の制限値の誤記載を修正。 <p>上記、図の修正にあわせて、第2刷での(3)項前半の記述は以下の通り修正した。</p> <p>(3) 低振動・低騒音</p> <p>圧入工法の施工時の地盤振動、騒音は、振動や打撃などを用いる他の杭／矢板の施工方法に比べて小さい。図-1.3.6 は圧入施工中に音の発生源となるパワーユニットの発生する騒音が、国土交通省の定める超低騒音基準値をクリアしていることを示している。図-1.3.7 は、過去の実施工に対する騒音計測事例に BS5228 (1992) の建設時の許容騒音レベルを書き加えた図 (White and Deeks) に、環境省の騒音規制法に基づいて定められた特定建設作業に伴って発生する騒音規制の基準値を書き加えたもので、打込みと圧入の実施工における騒音特性の比較である。圧入の場合の方が打込みの場合に比べて騒音レベルが低い。圧入機の場合には、音源から 0.2 m の位置で騒音規制法の基準値 85 dB を下回る。また、音源から 1 m 以上離れば、BS 5228 (1992) で規定された市街地での騒音の基準値 75 dB を下回り、2 m 以上離れば、農村部での騒音の基準値 70dB を下回る。</p>

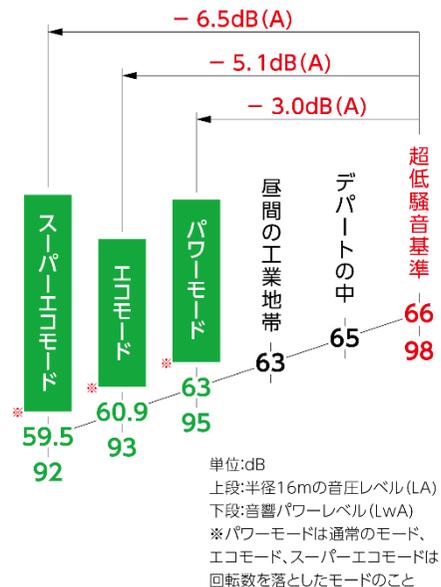


図-1.3.6 超低騒音基準との比較

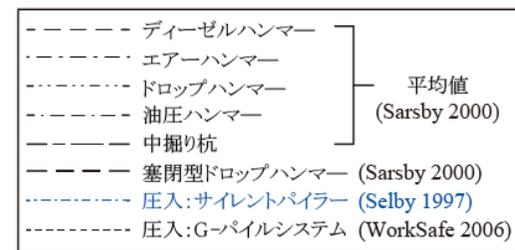
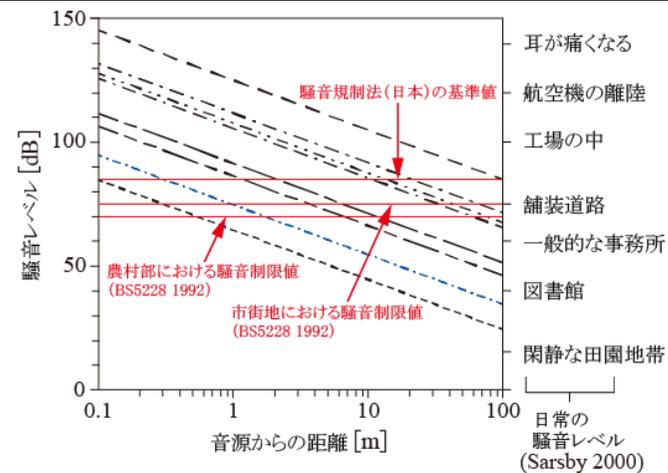


図-1.3.7 打込みと圧入の騒音特性の比較

5	2	39 (40)	2-2-2	(3)	表-2.2.3	サンプリング欄の参考文献の間違いを修正した。 ※1→※2
6	3	83、 84 (85、 86)	3-1-9	(2)	図-3.1.24 図-3.1.25	図のタイトル中の間違いを修正した。 係留岸 → 係船岸
7	4	164 (169)	4-2-2	(2)	図-4.2.37	セミトレーラーの荷台となっていない連結部に機材を載せた図となっていたため、図の修正が必要であった。間違いの修正とともに、利用頻度の低い 30t 中低床トレーラーから利用頻度の高い 15t 積トラックに変更した。

						<p style="text-align: center;">(第1刷)</p>	<p style="text-align: center;">(第2刷)</p>
8	4	171 (178)	4-2-2	(8)	表-4.2.5	<p>「表-4.2.5 圧入工法の一般的な人員配置」として記載されていた表について、特に記す必要が見られなかったため削除した。人員編成については以下の文章を追記した。</p> <p>圧入工法の一般的な人員編成は、圧入施工の技術者として圧入工事全体のマネジメントを担当する土木一般の世話役が1名、圧入機を運転する特殊作業員が1名、杭／矢板の荷卸しや杭／矢板の建て込みなど圧入機運転以外の作業を担当するとび工2名、鋼矢板の溶接または切断の有無により、溶接工を1～2名にて構成される。この他、吊り込み等を行うクレーンを操作する特殊運転手を一名配置する。</p>	

9	4	210	4-3-3	(1) 1)	図-4.3.47	図中の高さ表示の間違いを修正した。「突出長」の表記が水面から杭頭部までとなっていたが、水底から杭頭部までとした。
3. 改善箇所（新たな情報の追加、より理解しやすい記述への修正）						
no,	章	頁	節	項	箇所	第2刷での修正内容
10	1	21 (21)	1-3-3	(5)	表-1.3.5	表のタイトルおよび表中の項目の修正をした。 表-1.3.5 鋼管杭の施工方法の特徴 ⇒ 表-1.3.5 鋼管杭の施工方法選定の参考指標 「選定条件」⇒「施工の前提条件」 「基礎形式」⇒「杭の施工方法」 「最大礫径」⇒「最大粒径」 「先に圧入した杭上での施工が可能」⇒「空頭制限下での施工が可能」 「振動騒音対策が不要」⇒「低振動・低騒音」
11	1	24 (25)	1-4	(7)	第2パラ グラフ	杭の間隔を開けて施工する機械の開発が進み、杭間隔の自由度が増したため、表現を修正した。 「杭を一本おきに施工することが出来るスキップロックと呼ばれるシステムも開発されており」 ⇒「杭間隔を広げて鋼管杭を圧入できる機器が開発され、」
12	1	26 (26)	1-4	—	《参考》	刊行予定として紹介した参考書籍の発刊に伴い、(仮)名称から正式名称に変更した。 「回転切削圧入工法（ジャイロプレス工法）の設計法・施工法に関する技術評価 報告書」（令和2年3月；土木学会）

13	1	27~28 (27~28)	1-5	—	—	一括掲載されていた [基準、指針等一覧] を、土木分野別に分類して掲載した。
14	2	31 (31)	2-1-1	—	枠組	枠組の文章中の『工期の短縮』を『工期』と改めた。
15	2	31 (31)	2-1-2	—	枠組	<p>枠組と続く解説の関連をより理解しやすくするために、解説で調査・検討すべきとしている項目名を枠組内にも列挙することとした。また、『構造物の形状』をより具体的な記述『自立式土留め構造物の部材の種類、曲げ剛性、根入れ深さ』に改めた。</p> <p>(第1刷) 圧入工法による自立式の土留め構造物の計画においては、地形や地盤条件、地下水位などにより、構造物の止水の有無、施工方法などが変わることが念頭におくことが重要である。計画時には、自立式の土留め構造物の安定性や安全性、施工性、工期、経済性、また環境や周辺景観との調和について検討しなければならない。</p> <p>⇒ (第2刷) 圧入工法による自立式の土留め構造物の計画においては、地形や地盤条件、地下水位などにより、自立式土留め構造物の杭材の種類、曲げ剛性、根入れ深さ、止水の有無、および施工方法などが変更されることを念頭におくことが重要である。計画時には、自立式の土留め構造物の安全性、施工性、工期、経済性、環境や周辺景観との調和、等について以下の事項を調査・検討、設計や施工の前提条件として適切に設定しなければならない。</p> <p>(1) 計画地点の地形、地質、地盤状態、地下水、気象条件などの調査・検討 (2) 周辺環境・周辺構造物への影響と施工面の制約の調査・検討 (3) 施工条件の調査・検討 (4) 要求性能の設定 (5) 設計条件の整理・設定</p>
16	2	32	2-1-2	(4)	—	(4) 要求性能

		(32~33)			<p>第1刷では道路擁壁の考え方のみを紹介していた。</p> <p>第2刷では、その前段に、性能設計を行う際の、要求性能、荷重条件、限界状態の関係を簡潔に説明し、それらは分野ごと異なることを指摘する文章を挿入。その上で、道路擁壁の考え方を紹介する形に改めた。</p> <p>構造物の性能設計は、構造物の使用目的を達成するために、想定する複数の作用荷重条件に対して、一般には、安全性、使用性、修復性の観点から適切な要求性能を設定して行う。なお、これら要求性能は構造物の重要性によって変化する。</p> <p>想定する作用荷重条件、検討対象となる限界状態（安全性、使用性、修復性、など）、それらに対応する要求性能は、土留め構造物を活用する分野（道路、港湾、河川、建築、など）によっても異なるのでそれぞれの基準・指針類を参照されたい。</p> <p>道路擁壁では、以下のように用語を説明している。使用目的との適合性とは、土留め構造物が計画どおりに利用できる機能のことであり、通行者が安全かつ快適に使用できる供用性を含む。構造物の安全性とは、常時の作用、降雨の作用、地震動の作用などに対し、人命を損なうことのない性能をいう。使用性とは、想定する作用による変形や損傷に対して、土留め構造物により形成される道路等が本来有すべき通行機能や避難路、救助・救急・医療・消火活動・緊急物資の輸送路としての機能を維持できる性能をいう。修復性とは、想定する作用によって生じた損傷を修復できる性能をいう。</p>
17	2	33 (34)	2-1-2	—	<p>表-2.1.1 表のタイトルを修正した。</p> <p>表-2.1.1 自立式の土留め構造物の構造形式 ⇒ 表-2.1.1 代表的な自立式土留め構造物</p> <p>表中の下記の文章を分かりやすく修正した</p> <p>(第1刷)一般に標準貫入試験結果に、50 mm 程度の玉石と記載されている場合は水平方向に3倍の大きさの玉石がある可能性も指摘されている。</p> <p>⇒ (第2刷)玉石混じり地盤において、扁平な玉石は横たわるように堆積していることが多いため、鉛直方向</p>

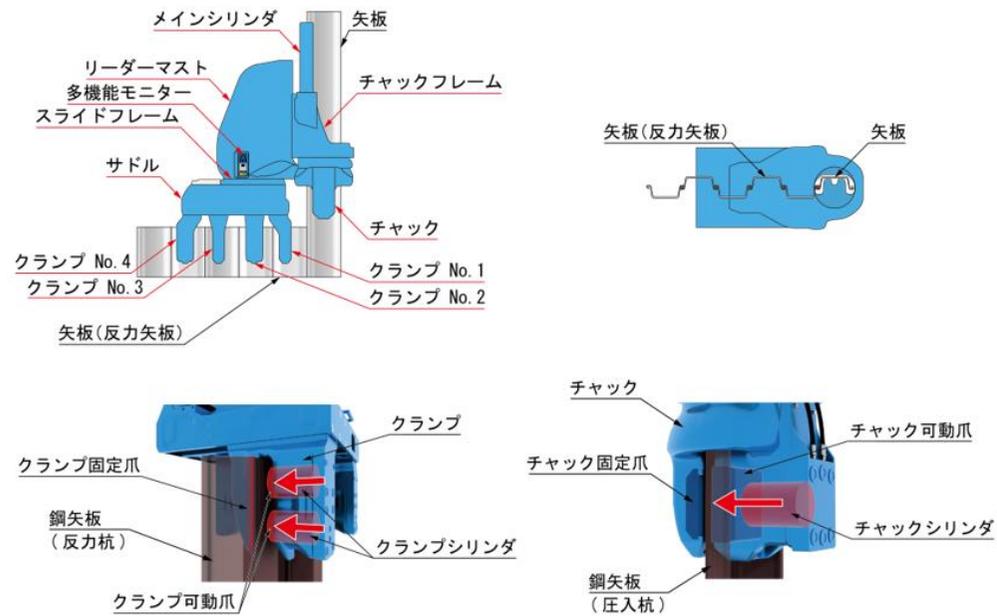
						<p>のコアリングで玉石は短辺方向に採取される。このため、コアサンプルで確認される玉石寸法の3倍程度の長さの玉石が介在する可能性がある。</p> <p>また、『壁高が高い場合については十分な検討を行う』旨の表現は曖昧なため削除した。</p>
18	2	35 (36)	2-2-1	－	砕組	<p>砕組の文章を以下のように修正した</p> <p>(第1刷) 自立式の土留め構造物の使用目的や利用形態を理解し、どのような機能が求められているか十分に把握した上で、合理的、経済的な計画、設計、施工が行えるように、必要な情報を得るために調査を実施しなければならない。</p> <p>⇒(第2刷) 計画している土留め構造物の使用目的と要求される機能、ならびに自立式構造の特徴を理解し、合理的、経済的に計画、設計、施工が行えるように、必要な情報を得るための調査を実施しなければならない。</p>
19	2	35 (36)	2-2-2	(1)	第3パラグラフ	<p>環境保全関係の資料の一つとして記載されていた <u>③ 周辺構造物資料収集</u> は、その前のパラグラフで説明済みで重複するため削除した。</p>
20	2	36 (37)	2-2-2	(3)	－	<p>調査段階に下記を追加した。</p> <p>① 予備調査：計画地点の概略の地層構成の把握、施工の障害となる地層の予測。</p>
21	2	39 (40)	2-2-2	(3)	表-2.2.3	<p>参考図書の改訂（下記）に伴う、情報更新をした。</p> <p>地盤材料試験の方法と解説（地盤工学会，2009） → 地盤材料試験の方法と解説（地盤工学会，2020）</p>
22	4	127 (129)	－	－	4章冒頭	<p>第4章の冒頭に新たに以下の文章を挿入し、本章の位置づけを明確にした。</p>

					<p>杭／矢板を地中に圧入して構築される根入れ構造物を用いるプロジェクトは多岐にわたる（図-1.4.1）。最も適用例の多い自立式擁壁は、一般には壁の前面（掘削底面）あるいは壁の背面に新たな機能（例えば、道路拡幅、河川の拡張、建築など）を整備するプロジェクトに用いられる。擁壁前面を活用する場合を例にとると、建設工事の順序は、準備工に始まり、壁体の圧入、前面の段階的掘削、掘削発生土の処理／処分、壁体の止水、表面処理、そして掘削底面の工事で完了する。この各段階の施工は総合建設業者の下で複数の専門工事業者が分担実施することが多い。円滑な建設のためには、設計で仮定した全体工程を理解した一貫した施工計画と施工管理が必要であり、かつ、関係者間の情報の共有が重要である。<u>この各段階の施工の全てについて解説することは本指針の範囲を超える。本章では圧入施工の段階に焦点をあてることとする。その他の施工段階については必要な時に簡潔に触れるのみとするので、詳細については関連する基準・指針類を参照されたい。</u></p> <p>この4章の位置づけ踏まえて、圧入に特化した内容の節、項のタイトルには『圧入』を追加した。</p> <p>一方で、各段階の施工をまたがって一貫した取り組みが必要な施工管理に関わる節では『圧入』を外した。</p>
23	4	128~129 (130~132)	4-1-1	(2)	<p>図-4.1.2 表-4.1.1</p> <p>(2) 圧入機の部位の名称と機能</p> <p>第1刷では鋼管矢板用施工機械の側面図と平面図のみを示して解説していたが、第2刷では、図-4.1.2に鋼管杭用の施工機械を追加し、それぞれについてチャック部とクランプ部の詳細図を追加した。この情報の追加にあわせて説明文ならびに表-4.1.1を修正した。</p> <p>(第1刷) 図-4.1.2に圧入機の各部位の名称を示す。表-4.1.1に圧入機の各部位の機能を示す。</p> <p>⇒ (第2刷) 図-4.1.2に圧入機の主要部位を示す。図-4.1.2 aはU形鋼管矢板用の圧入機(Uパイラー)、図-4.1.2 bは鋼管杭用の圧入機(ジャイロパイラー)を例示している。各図には、圧入機の側面図と平面図に加えて、チャック部とクランプ部の詳細図を付けている。図-4.1.2 aとbに示す圧入機の主要部位は機能的に同じである。それぞれの主要部位の機能を表-4.1.1に示す。</p> <p>チャックとクランプに関しては、鋼管矢板用と鋼管杭用とではその把持機構に違いがある。図-4.1.2 aに示すよ</p>

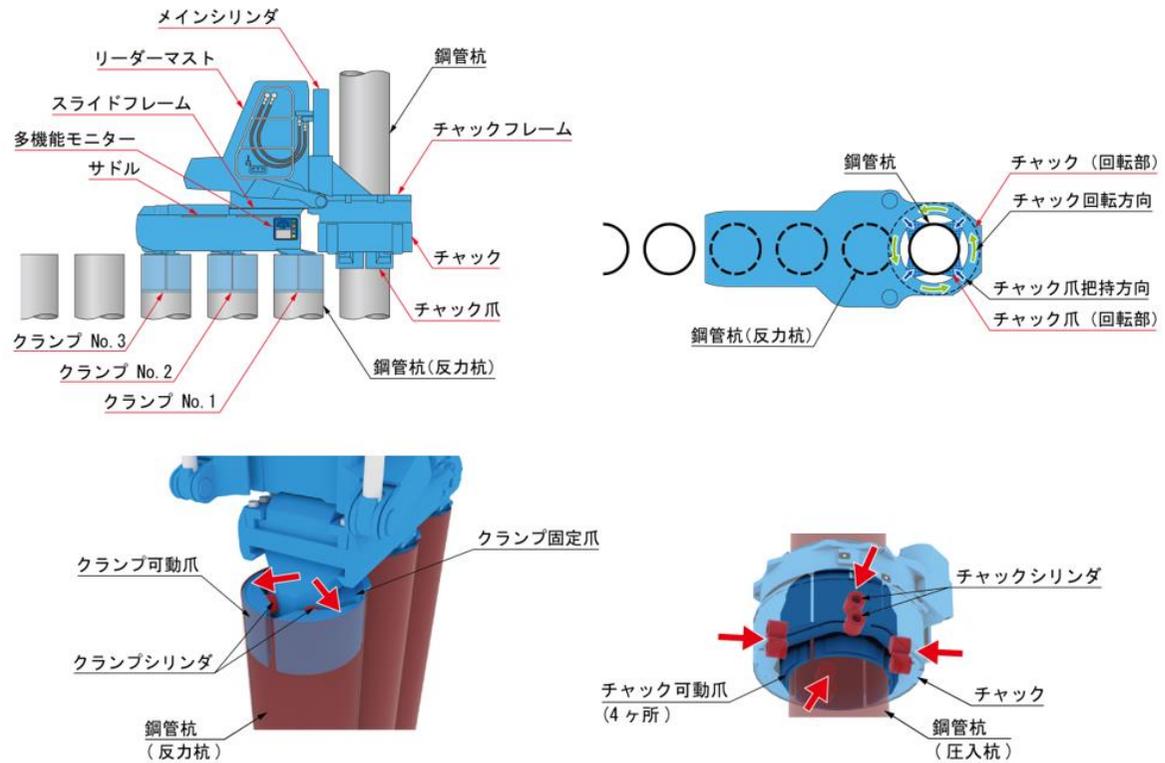
うに U パイラーでは、チャックは固定爪と油圧シリンダで駆動する可動爪によって U 形鋼矢板のウェブを挟み込んでシートパイルを把持している。同様に、クランプも固定爪および油圧シリンダで駆動する可動爪によってウェブを挟み込むことによって、既に圧入された U 形鋼矢板の上部を把持する。この把持機構は U 形鋼矢板以外のハット形矢板などの鋼板により製作された矢板材料の場合も同様の形式となる。ただし、把持する箇所は矢板により異なる。

図-4.1.2 b に示す鋼管杭では、チャックは油圧シリンダで駆動する複数の可動爪を杭の外周面に押し付けて杭を把持する。クランプは、逆に、杭頂部において杭の内側から可動爪と固定爪を張り出すことによって、内側から杭を把持する。この把持機構は、鋼管矢板を圧入する圧入機も同様である。

なお、杭／矢板に接触する爪の表面には、滑り止めが取り付けられている。



a U 形鋼矢板用の圧入機



b 鋼管杭用の圧入機

図-4.1.2 圧入機の主要部位

表-4.1.1 は以下の様に修正した。

タイトルの修正を行った。 表-4.1.1 圧入機の部位の機能 → 表-4.1.1 圧入機の主要部位の機能
 チャックの説明の修正を以下の様に行った。

杭/矢板を圧入するために、杭/矢板を把持し、圧入（引抜き）力を加える部位。また、鋼管杭に回転力を

						<p>加える部位。</p> <p>多機能モニターの説明の修正を以下の様に行った。</p> <p>リーダーマスト側面などに搭載されているモニター。杭／矢板の施工時の圧入力・引抜き力・圧入機の傾斜角度、オーガートルク、オーガー回転速度、鋼管杭の回転トルクと回転速度などの圧入データ確認が可能。</p>
24	4	141 (145)	4-2	－	冒頭	<p>4-2 施工計画は、工事全体の中で圧入施工の部分に焦点を当てて記述していることを明確にするため、4-2-1 冒頭部分の構成の微修正と文章の微修正を行った。また、前述のように、項のタイトル 4-2-1 を <u>圧入施工計画の立案</u> と修正した。</p>
25	4	148 (153)	4-2-1	(1) 4)	① 第 2 パラ グラフ	<p>エアシステムの必要となる地盤、その効果について加筆修正を行った。</p> <p>(第 1 刷) また、水潤滑システムで摩擦抵抗を十分に軽減することができない地盤においては、エアシステムを併用することがある。エアシステムが必要となる地盤は、<u>水潤滑システムの対象地盤と同じく砂質土や岩盤など</u>、鋼管杭内部と土砂との摩擦抵抗が大きくなりやすい地盤が多い。この場合、エアシステムを併用することで、水潤滑システムとの相乗効果で摩擦抵抗が軽減し施工効率が向上する。エア供給量は、最大 15.0 m³/min 以下とし、地盤に応じて適切となるように調整する。</p> <p>⇒ (第 2 刷) また、水潤滑システムで摩擦抵抗を十分に軽減することができない地盤においては、エアシステムを併用することがある。エアシステムが必要となる地盤は、<u>砂質土や岩盤など、鋼管杭内部と土砂との摩擦抵抗が大きくなりやすい地盤が多い</u>。この場合、エアシステムを併用することで、水潤滑システムとの相乗効果で摩擦抵抗が軽減し施工効率が向上する。<u>杭の閉塞を予防する効果も期待できる</u>。エア供給量は、最大 15.0 m³/min 以下とし、地盤に応じて適切となるように調整する。</p>
26	4	159 (164)	4-2-1	(3)	－	<p>タイトルの変更</p> <p>(3) 杭間隔をあける圧入システム (スキップロックシステム)</p>

					⇒ (3) 杭間隔を広げて鋼管杭を圧入する施工機器 (変更理由)：杭の間隔を広げて鋼管杭を圧入する施工機械は新たな開発が進んでいる。第1刷では、スキップロックアタッチメントを用いることで、杭芯間隔を杭径の2.5倍離して施工可能とする方法を紹介した。第2刷では、長尺のサドルを用いることで、杭芯間隔を杭径の2~3倍離した施工が可能なジャイロパイラーの開発についても追記した。このため、タイトルよりスキップロックシステムの呼称を削除した。						
27	4	170 (176 ~177)	4-2-2	(7) -	<p>安全衛生管理計画の内容をより圧入工事に特化した具体的な内容として、以下のように全体的に見なおした。</p> <p>(7) 安全衛生管理計画 工事の施工にあたっては、安全管理体制の確立、現場の作業環境の整備、作業員への安全教育を励行して、工事災害、労働災害及び公衆災害の防止に努めなければならない。</p> <p>工事現場の保安については、「労働安全衛生法」、「建設工事公衆災害防止対策要綱」、その他の関連法規等に規定されているため、工事にあたってはこれらを遵守しなければならない。</p> <p>1) 監視・巡回 建設中の構造物の保安には巡回による目視点検と測量や計器による計測管理とがあり、計測管理は掘削規模や工事の難易度に応じて実施する。</p> <p>目視点検は構造物及び周辺地盤を含めた全体的な挙動を概括的にとらえることができ、トラブルの早期発見に繋がる。目視点検はチェックリスト等を用いて日常的に実施する。表-4.2.5 に通常実施される主な目視点検項目を示す。</p> <p style="text-align: center;">表-4.2.5 主な目視点検項目⁶⁾</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>対象</th> <th>点検項目</th> <th>留意事項等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>土留め壁</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・壁体の施工精度 ・壁体のたわみ、はらみ出し ・壁体からの漏水、土砂流出 </td> <td>漏水のにごり、含まれる土の種類と地盤の</td> </tr> </tbody> </table>	対象	点検項目	留意事項等	土留め壁	<ul style="list-style-type: none"> ・壁体の施工精度 ・壁体のたわみ、はらみ出し ・壁体からの漏水、土砂流出 	漏水のにごり、含まれる土の種類と地盤の
対象	点検項目	留意事項等									
土留め壁	<ul style="list-style-type: none"> ・壁体の施工精度 ・壁体のたわみ、はらみ出し ・壁体からの漏水、土砂流出 	漏水のにごり、含まれる土の種類と地盤の									

					・継手部のかみ合わせ、ずれ	関係
					掘削底面 ・掘削深さ ・湧水、噴砂 ・ふくれ上がり、亀裂	過掘りの予防 土留め壁際・杭回り・ボーリング孔跡からの湧水 清水から濁水への変化、湧水量の変化
					周辺地盤 ・舗装面、地表面の亀裂、陥没 ・敷石、縁石の目地の開き具合 ・周辺井戸の水位	施工前の状況も調査 ” ”
					周辺構造物 ・構造物の亀裂、傾斜	施工前の状況も調査
					地下埋設物 ・土留め壁内側の埋設物 ・土留め壁外側の埋設物	漏洩・損傷の有無、地下埋設物防護工の異常 路面の沈下、土留め壁面付近の状況

2) 事故防止対策

① 工事中の事故防止対策

a) 圧入機使用時の事故防止対策

圧入機を用いた工事では機械の動作時に作業者の体が機械の可動部に挟まれたり巻き込まれたりする事故が発生しやすい。圧入施工時は杭／矢板とチャック部やオーガー部など、自走時はクランプ部などの可動部が危険個所となる。そのため、機械のオペレーターや機械に近い場所で作業を行う作業者は、常にお互いの姿が視認できる位置で互いに声掛けを行いながら作業を行うと共に、可動部での作業を実施するときには機械の動作の指示を出す専任合図者を設け、合図後の機械操作を徹底することで安全を確保しなくてはならない。また、操作盤に意図せず体が触れることで発生する誤動作による事故を防止するため、オペレーターは圧入機停止時には遠隔操作盤のスイッチをオフにして体から外し安全な場所に置くようにする。

b) 杭／矢板取扱い時の事故防止対策

				<p>圧入工事では、杭／矢板の運搬やクレーンを用いた吊り作業が必須であり、大型の資材を動かすこれらの作業に起因する事故が発生しやすい。事故の形態としては杭／矢板の荷崩れや吊り作業時の振れにより作業者が杭と機械の間に挟まれる事故、吊り作業時の作業員への杭の接触事故やそれに起因する転落事故などがあげられる。これらの事故を防止するためには、杭／矢板を不安定に積まないことや不用意に近づきすぎないこと、吊り荷の振れが起こらないようにクレーン操作や吊り方に注意すること、強風下など危険な状況での施工を行わないことが必要である。また、吊り作業はクレーンの動作や吊り方に関する専門の知識が必要となるため、有資格者による作業を前提とし、かつ単独での作業は行わないようにする。</p> <p>c) 杭／矢板の圧入による埋設物の損傷防止対策</p> <p>事前に地下埋設物の位置、大きさ等について十分な調査が必要である。また、調査結果の記載内容の不備や埋設記録が無い場合もあるので、埋設物が予想される個所では必ず試掘を行うことが必要である。</p> <p>d) 土留め壁の変形と防止対策</p> <p>杭／矢板の圧入にウォータージェットやオーガーを併用すると周辺の地盤は乱された状態となり、土留め壁の変形を引き起こす可能性があるため注意が必要である。オーガー併用の場合はオーガー引抜き時にできるだけ空隙を残さないように埋め戻しを行う。空隙が残ると水みちとなりやすいため、ボイリングの発生が懸念される場合は、貧配合モルタルを注入するなど空隙処理を行う。</p> <p>e) 掘削底面の安定及び地下水に関するトラブルと防止対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・土留め壁の根入れ長不足はヒービングやボイリング等の原因となるため、必ず所要の根入れ長を確保する。 ・遮水性土留め壁であっても、鋼矢板壁の継手部のかみ合わせ不良や鋼管杭間の止水材の施工不良等、欠損部から水や土砂の流出が生じ、施工ヤードの浸水や背面地盤の沈下や陥没の原因となることがある。壁体の施工時は鉛直精度管理を十分に行い、確実な施工を行うとともに、施工中に水や土砂の流出が見られた場合には直ちに対策を講じる。 <p>② 労働災害の防止対策</p>
--	--	--	--	---

						<p>労働災害の防止には、使用機械の点検、階段、通路、足場等の整備、作業場の整理整頓等を行い、現場環境を良好に保持するとともに、掘削方法、機械類や重量物の取扱い方法等、適切な作業方法の指導や安全教育を励行する。また、従事する作業員が多国籍となる場合は共通に使用できる言語の指定、不可能な場合は多国語を用いた表示などを行い、意思疎通に不具合が生じないようにしなければならない。</p> <p>3) 事故・労働災害防止体制</p> <p>災害防止上、次に示すような処置が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事故発生時の通報連絡先、避難誘導方法、緊急任務の分担等を事前に定めておく。 ・非常用の必要機器、警報装置、連絡専用電話、ガス検知器、消火器等を配備するのが良い。 ・重大な二次災害の誘発が予想される事故に対しては、遅滞なく、交通遮断、通行者や地域住民の避難誘導等の臨機の処置を講じる。
28	4	172 (179)	4-3	—	冒頭	本節では、圧入工法に関する施工の内容を述べている事を明確にするためタイトルを「施工」から「圧入施工」に修正し、4-3-2 冒頭までの記述の構成を微修正した。内容に大きな修正はない。
29	4	172 (179)	4-3-1	—	—	<p>施工準備の内容を下記のように具体的に書き直した。</p> <p>根入れ構造物構築のための安全かつ円滑な圧入工事を行うためには準備工が必要となる。準備工の範囲は、現場の状況や選択した圧入技術によるが、必要な施工現場の準備(工事用道路、重機の作業場所、資材置き場など)、電気や水の供給、排出された水および発生した汚水や汚泥の処理などが含まれる。</p>
30	4	200 (207 ~208)	4-3-2	(8)	—	<p>カーブ施工を行う場合の最小回転半径の計算式を追記した。</p> <p>矢板をカーブ施工する場合、曲線の最小半径は、各矢板の継手部で許容される回転角度と矢板の有効幅によって決まることから、式-4.3.1で推定することができる。</p>

						$R_{\min} = 360/\alpha \times W/2\pi \dots\dots\dots \text{式-4.3.1}$ <p>ここに、R_{\min} : カーブ施工時の最小半径 (・m・) α : 矢板継手部で許容される回転角度 (度) W : 矢板の有効幅 (・m・)</p> <p>なお、回転角度 α については、矢板の規格・種類を確認の上、決定すること。</p>
31	4	217 (224)	4-3-5	(4) 2)	図-4.3.66	<p>鋼管杭の機械式継手の図に、新しく開発された下記の図を追加した。</p>
32	4	218 (225)	4-4	—	タイトル	<p>4-4 で解説する施工監理、施工管理、モニタリングに関しては、杭や矢板の圧入施工過程のみに着目するのではなく、自立式擁壁の施工全体を通して、設計時の想定と実際の相違点の有無の確認、施工が設計に準拠して実施されているかなど、様々な観点での確認として実施される。</p> <p>このため、タイトル中の圧入施工管理を施工管理と修正した。また、同様の理由で以下の節のタイトルや番号も修正している箇所がある。</p> <p>(第1刷) 4-4 施工監理、<u>圧入</u>施工管理、モニタリング</p>

						⇒ (第2刷) 4-4 施工監理、施工管理、モニタリング
33	4	219 (226)	4-4-4	—	—	<p>第1刷の4-4-4では、自立式擁壁の圧入施工の段階の管理のみを記述していた。 第2刷では、その前段に、自立式擁壁の各施工段階で一貫した管理の重要性を指摘し、それぞれの段階に共通する管理の着目点を整理する記述を付け加えた。</p> <p>(第1刷) 工事の施工管理に必要な項目は、設計図書の内容と独自に必要性を考慮して決めた内容に基づいて設定する。 それぞれの管理項目について、測定・チェックの方法、頻度、管理値などをあらかじめ決めておく。 施工管理の主な着目点は次のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 材料の品質管理 ② 設計時と施工時の条件の違い ③ 施工手順 ④ 杭／矢板の設置精度と根入れ深度 ⑤ 継手の離脱 ⑥ その他 <p>土留め構造物の施工管理に一般的に必要な事項について次の1)～6)に示す。</p> <p>⇒(第2刷) 土留め壁は、一般に、擁壁前面あるいは背面の有効活用を目的として建設される。自立式擁壁では、施工の順序は、準備工に始まり、壁体の圧入、前面掘削あるいは背面の裏込めや裏埋め、そして得られたスペースに様々な施設を建設することで完結する。各段階の実際の施工は複数の施工者によって分担実施されることが多いので、全体の施工管理が管理計画通りに一貫して実施されるように配慮することが重要である。</p> <p>効率的な施工および品質確保のための施工管理は、設計図書や仕様書に定められた項目に従って各施工段階で行う。それぞれの管理項目について、測定・チェックの方法、頻度、管理値などをあらかじめ決めておく。各施工段階に共通する施工管理の主な着目点は次のとおりであるが、個々の着目点は施工段階が進むに</p>

						<p>つれて解決されて行くもの、各段階の施工の内容によって重要度の相違するものがあり、各施工段階で全て同じレベルで含まれるものではない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 設計時に想定した条件（地形、施工空間、周辺環境など）が実際の施工において妥当な内容か確認する。 ・ 実際の地盤条件と設計で規定した地盤条件との違いを把握する。 ・ 施工が設計に準拠して行われているか確認する。 ・ 次工程に進行する際には各施工段階でなすべき事項は満たしているか。 ・ 近接構造物や地下埋設物などに対する損傷を回避する方策は取られているか。 ・ 壁体背面の載荷重は、施工中、常に計算限界値以内とすることができているか。 ・ 環境を保全するための対策、工事の安全性の確保を行っているか。 <p>自立式擁壁の施工の段階について、施工管理に一般的に必要な事項を施工管理の流れに沿って整理すると、以下の通りである。</p>
34	4	220 (228)	4-4-5	—	枠組	<p>本項は、圧入施工中の圧入機の制御を中心に解説するものである。 タイトル並びに枠組の文章を修正した。</p> <p>(第1刷) 4-4-5 圧入施工の管理 ⇒ (第2刷) 4-4-5 圧入施工時の施工管理</p> <p>圧入施工時の施工管理においては、施工中の圧入機の挙動の観察や多機能モニターの情報把握、圧入データの計測結果などから施工状況や地盤の状態を把握し、適切に圧入条件を設定・修正しつつ圧入機を制御・操作することで円滑な杭／矢板の圧入が可能となる。圧入データは杭／矢板の品質評価、地盤条件の評価に有効に活用できる。</p>

35	4	220 ~221 (228 ~229)	4-4-5	(2)	前半	<p>(2) の前半：</p> <p>初めに圧入機に圧入条件の初期値を入力して施工を行い、圧入の状態を観察しながら圧入条件の最適値を求めるプロセスを説明している。分かりやすいように文章を修正すると共に、タイトルを修正した。</p> <p>(第1刷) (2) 手動運転による圧入条件の初期設定 ⇒ (第2刷) (2)手動運転による<u>最適</u>な圧入条件の設定</p> <p>(2) 手動運転による最適な圧入条件の設定</p> <p>圧入条件の初期値は、現地の地盤条件と同等の事例の経験に基づいて設定することができる。これらの初期値を用いて施工開始時の最初の数本の杭／矢板の圧入を手動運転で行い、圧入の状態を観察して、効率よく施工が可能で、なおかつ、杭／矢板が正確に施工することができるように機械の姿勢変化が少ない（機械や杭／矢板にできるだけ負荷をかけない）最適値を決定する。圧入条件の最適化のために手動運転で確認する項目を表-4.4.2 に示す。機械の姿勢は多機能モニターの傾斜計で確認しながら行う。</p> <p>圧入条件の最適値を決めるための手動運転時においても、施工に必要な最低限の圧入条件である、圧入力 of 最大値（上限）、圧入速度、トルクの最大値（上限）と回転速度の初期値を設定することが必要である。初期値は負荷を小さくするために、小さめの値から設定することが基本となる。圧入力 of 最大値は期待できる反力より小さく設定する必要がある（初期圧入時には、反力は圧入機、反力架台、反力ウエイトの総重量から算定できる）。</p> <p>こうして得られた圧入条件の最適値は、圧入機の自動運転に利用される（4-4-5(7) 参照）。また、前述のように圧入条件の初期値設定にあたっては、地盤条件の把握と過去の施工実績が参考になる。そのため、オペレーターの能力や知識を効率的に高めるための教育が重要となる。</p> <p style="text-align: center;">表-4.4.2 圧入条件の最適化のための確認項目</p> <hr/> <p>■ 手動運転により確認する項目</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 40%;">施工状況の観察</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・ 機械の傾き等の施工姿勢、動作異常、異音の有無、排水や排土の状況など ・ 圧入速度 ・ 打抜動作（圧入長さ・引抜き長さ）実測値（4-1-1(3) 参照） </td> </tr> </table>	施工状況の観察	<ul style="list-style-type: none"> ・ 機械の傾き等の施工姿勢、動作異常、異音の有無、排水や排土の状況など ・ 圧入速度 ・ 打抜動作（圧入長さ・引抜き長さ）実測値（4-1-1(3) 参照）
施工状況の観察	<ul style="list-style-type: none"> ・ 機械の傾き等の施工姿勢、動作異常、異音の有無、排水や排土の状況など ・ 圧入速度 ・ 打抜動作（圧入長さ・引抜き長さ）実測値（4-1-1(3) 参照） 							

						圧入機が多機能モニター <ul style="list-style-type: none"> ・ 圧入力 ・ 傾斜（前後左右）
36	4	221 ~223 (229 ~231)	4-4-5	(2)	後半	第1刷の4-4-5(2)の後半は、個々の圧入条件に関わる詳細な解説であるため、新たに4-4-5(3)として分割し、そのタイトルを <u>(3)圧入条件設定時の留意点</u> とした。これに伴い、以降の項目の番号も変更となった。
37	4	223 (231)	4-4-5	(3)	—	<p>第1刷では <u>(3) 施工管理項目</u>というタイトルであったが、施工中に得られる様々な情報と、その情報をもとにオペレーターが圧入機をどのように制御するか解説する内容であるため、タイトルを<u>(4) 圧入中に得られる情報とその利用</u>と改め、オペレーターを主語として分かりやすく修正した。</p> <p>(4) 圧入中に得られる情報とその利用</p> <p>オペレーターは圧入中に表-4.4.3 に示す様々な情報を得ることができる。オペレーターは観察から施工時の機械姿勢や機械が正常に作動しているか判断する。圧入機が多機能モニターには、圧入力と機械の姿勢がリアルタイムで表示される。圧入機に装備されている計器類で表-4.4.4 に示す圧入データが計測され、圧入データ管理システムによってPCやタブレットに表示される。さらに圧入を終えた杭/矢板の施工位置や傾斜が、水準器やトランシットを用いて計測される。ここでいう圧入データは、施工前に設定条件として入力する圧入条件の値ではなく、実際の施工結果としての情報である。</p> <p>施工中、オペレーターは圧入機の施工状況の観察と多機能モニターに表示される情報を常時確認し、圧入条件を適切に設定し直すことで、圧入機の姿勢を正しく保ちつつ、杭/矢板が正確かつ効率的に圧入されるように制御を行う。円滑な施工に問題がある場合には、PCやタブレットに表示される圧入データを参照して、地盤の状況変化などを推測して、より効率的な施工ができるように、圧入条件を修正する。</p>

						<p style="text-align: center;">表-4.4.3 圧入中に得られる情報</p> <hr/> <p>■ オペレーターが施工中に確認する項目</p> <hr/> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">圧入機の施工状況観察</td> <td>・機械の傾き、動作状況、異音の有無、排水や排土の状況など</td> </tr> <tr> <td>圧入機が多機能モニター</td> <td>・圧入力</td> </tr> <tr> <td></td> <td>・圧入機の傾斜（前後左右）</td> </tr> </table> <hr/> <p>PC やタブレットに 表示される圧入データ</p> <hr/> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">杭／矢板の測量結果</td> <td>・杭／矢板の圧入位置・傾斜</td> </tr> </table> <hr/>	圧入機の施工状況観察	・機械の傾き、動作状況、異音の有無、排水や排土の状況など	圧入機が多機能モニター	・圧入力		・圧入機の傾斜（前後左右）	杭／矢板の測量結果	・杭／矢板の圧入位置・傾斜
圧入機の施工状況観察	・機械の傾き、動作状況、異音の有無、排水や排土の状況など													
圧入機が多機能モニター	・圧入力													
	・圧入機の傾斜（前後左右）													
杭／矢板の測量結果	・杭／矢板の圧入位置・傾斜													
38	4	224 (232)	4-4-5	(4)	—	<p>タイトルを (4) 圧入機の施工姿勢の管理から、(5) 打抜による杭／矢板の鉛直性の確保と改めると共に、内容が理解しやすいように見直しを行った。</p> <p>(第1刷) 圧入施工において、圧入機の施工姿勢の管理は非常に重要である。4-3-2 (1) 7) にも示したように、施工中の圧入機の姿勢は圧入した杭／矢板の出来形と直接的に関係する。施工姿勢が崩れると、矢板の継手部への負荷が大きくなり圧入抵抗が増大し、最悪の場合は嵌合部が破損して外れてしまう。</p> <p>→(第2刷) 矢板の圧入中、地上の矢板の鉛直性は杭打ち機のチャックによって規定され、地中では事前に圧入が完了した矢板の継手に沿って矢板が圧入される。しかし、貫入抵抗が大きくなると圧入機にはモーメントが働き、圧入機は後方へ傾く傾向にある。そのまま圧入を継続すると、継手部に過大な力が働き嵌合部の破壊や継手からの離脱にもつながる。</p> <p>これを避けるために 4-3-2 (1) 7) にも示したように打抜を行い、貫入抵抗を低下させ、圧入機の方角を是正すると共に、打込み中の杭／矢板の鉛直性を修正または維持する。</p>								
39	4	224 ~225	4-4-5	(5)	—	<p>タイトル番号が変わり、(6) 圧入データを用いた施工管理となった。</p> <p>分かりやすく文章を以下のように加筆修正した。</p>								

		(232 ~233)				<p>圧入データは、圧入力の変入過程での変化を示している。すなわち、杭／矢板の貫入抵抗が現地の地盤の深さ方向に、どのように変化しているかを示すものである。杭／矢板が鉛直に、かつ円滑に圧入されている場合、貫入抵抗の深さ方向の変化は対象地盤の強度分布と良く対応することとなる。したがって、一連の杭について圧入力や圧入速度の深さ方向の変化傾向が安定していれば、一連の杭／矢板が同様に円滑に圧入されており、品質が一定していることの間接的な証左となる。オーガー併用工法のオーガートルクや回転切削圧入のトルクについても同様のことが言える。</p> <p>一方、杭／矢板が円滑に圧入されない場合で、圧入力やトルクなどの圧入データが地盤条件と連動して変化していない場合には、当初の想定と異なる事象が生じている可能性がある。例えば、杭下端部の閉塞、礫の存在、地中障害物の存在など、地盤調査では把握できなかった圧入を阻害する要因である。このような場合には、直ちに原因を究明し、原因が特定されたら、適切な圧入条件の再設定や補助工法の選定などの対応を行う。</p> <p>土質柱状図の利用にあたっては、土質区分や標準貫入試験（SPT）結果より得られた N 値の情報は深度方向や施工方向に必ずしも連続した情報ではないこと、あるいは施工箇所近傍のデータがない場合があることに留意する必要がある。したがって、設計に用いた地盤条件と圧入地点の地盤強度が異なる場合があることに注意する。さらに、圧入データが想定と大きく異なる値を示す場合や、同じ深度で異常値が繰り返し現れる場合は、設計の前提となっている地盤条件に誤りがある可能性もある。このような場合は速やかに事業者、設計者に連絡を行い、圧入方法の見直しの可能性を協議する必要がある。場合によっては、地盤情報や設計内容の見直しもあり得る。</p>
40	4	227 ~228 (235 ~236)	4-4-7	—	—	<p>タイトルの修正</p> <p>(第1刷) 4-4-7 圧入施工の出来形管理 ⇒ (第2刷) 4-4-7 圧入杭／矢板の出来形管理</p> <p>第1刷 4-4-7 では、基準値、規格値、管理値という用語の使い分けがやや理解しづらかったため、梓組の文中の『基準値』を『規格値』に修正。解説文中の字句を以下のように修正した。</p>

					<p>施工者は出来形管理基準に定められた規格値を満たすように施工を行わなくてはならない。表-4.4.5 は杭／矢板の施工完了時の出来形管理の内容を示す。ここに示す標準的規格値は、本設および仮設の杭／矢板の出来形として、表-4.4.6 に示された日本国内における代表的な施工管理基準で定められた出来形管理の規格値を満足するものである。</p> <p>また、圧入機を用いた施工では一般的にこれらの基準で求められる規格値より、さらに正確な施工管理が可能であるため、本指針では管理値として施工者が管理すべき推奨管理値を定めている。ただし、施工条件などで推奨管理値の確保が困難な場合は、管理値、管理方法、測定頻度については、標準的規格値の範囲内で決定して良い。また、ここに記す標準的規格値より厳しい施工精度が求められる場合や、ここに記す項目以外の管理内容が求められる場合には、そちらを優先する。その場合は、施工が可能であるかどうか事前に十分な検討を行う必要がある。</p> <p>この修正にあわせて、表-4.4.5 中の語句を以下のように修正した。</p> <p>(第1刷) 管理内容、管理方法、規格値、管理値 ⇒ (第2刷) 管理項目、測定方法、標準的規格値、圧入工法での推奨管理値</p>
41		229 (237)	4-4-8	－	<p>枠組</p> <p>枠組の文章を以下のように修正した。</p> <p>施工者は 4-2-2 圧入施工計画書の作成の項で示した安全衛生管理計画に基づき、労働安全衛生法、労働基準法、その他の関連法規等を遵守し、工事を実施する。</p>
42	4	231 (239)	4-4-10	－	<p>－</p> <p>説明文をより適切な内容に修正した。</p> <p>(第1刷) 各項目については特に問題がないと想定される場合も目視などで十分に監視を行う。設計で特に監視の必要性が記載されている場合など、特に注意を要する場合には、計測機器を設置するなどして適切にモニタリングを行う。たとえば、近隣構造物への影響の有無を確認するためには傾斜計の設置が必要となる。</p>

						⇒ (第2刷) 設計段階では不要と判断されたものの、実際の現場条件において重要と考えられる項目がある場合は、施工監理者に提案し、承認を得てモニタリングを実施することが望ましい。
43	4	231 (239)	4-4-11	—	—	<p>説明文をより適切な内容に修正した。</p> <p>(第1刷) 圧入施工を行う場合、発注者、所有者またはその代理となるものは、プロジェクトの監理の記録を作成し保管する。施工者は、自立式の土留め構造物の施工が設計で前提としたとおりに実施されていることを確認し、施工記録を事業主体または所有者に報告する。</p> <p>⇒ (第2刷) 施工記録、施工監督記録及び施工管理の記録は、擁壁の施工に関連するすべての工事の進捗状況とともに作成され、プロジェクトの完了時に、これらの記録を含む施工報告書をプロジェクトの監理者が作成し、保管しなければならない。</p>
44	4	233 (241)	—	—	参考文献	参考文献について、文章の修正により追加されたもの、改訂されたものについて、加筆修正した。
45	参 II	135 (135)	2-1-2	(2) 2)	—	<p>設計者の手間を減らすために、下記の内容を鋼矢板の根入れ長の記述へ追記した。</p> <p>また、鋼矢板の根入れを杭の $1/\beta$ の位置まで伸ばすことで、水平方向地盤反力係数を壁として考えられるので、計算が煩雑にならない。したがって、経済性も考慮してこの位置まで伸ばすことを考えると良い。</p>