

人と街を未来にはこぶ



神戸市高速鉄道海岸線

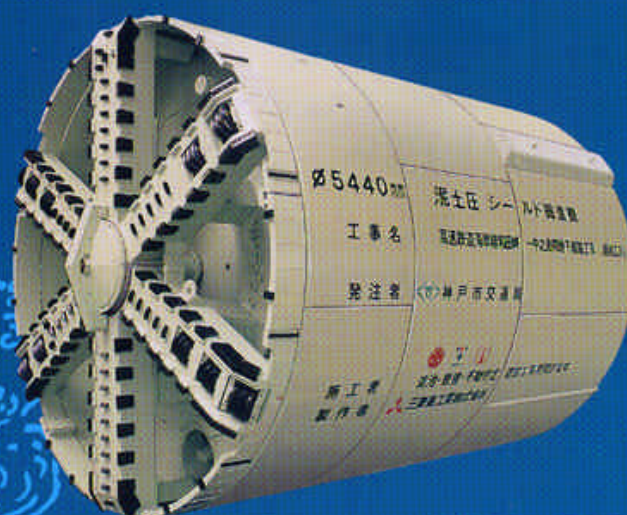
KOBE MUNICIPAL RAPID TRANSIT KAIGAN-LINE

和田岬～中之島間地下線路工事

MUNICIPAL RAPID TRANSIT KAIGAN-LINE, CONSTRUCTION OF UNDERGROUND RAILWAY LINE,
BETWEEN WADAMISAKI AND NAKANOSHIMA

新川工区

SHINKAWA SECTION



神戸市交通局

KOBE MUNICIPAL TRANSPORTATION BUREAU

鴻池・鉄建・不動特定建設工事共同企業体

KOHNOIKE-TEKKEN-FUDO CONSTRUCTION JOINT VENTURE

工事の概要

PROJECT OUTLINE

神戸市高速鉄道海岸線は、インナーシティ総合基本計画のリーディングプロジェクトの1つとして、沿線地域の活性化を促進するために、震災による工事の中断・耐震設計の見直し等様々な問題を克服しながら、新長田から三宮までの約8Kmの区間において、工事を進めているものです。

当工区は、そのほぼ中間点に当たる和田岬から中之島間の延長773.6mを泥土圧シールド工法（単線並列Uターン方式）で施工するものです。

Kobe Municipal Rapid Transit Kaigan Line has been constructed as one of the leading projects of Kobe Inner-city General Plan to promote the development of the area along the railway line. This 8km-long underground railway between Shin-Nagata and Sannomiya has been undertaken, experiencing the Great Hanshin Earthquake and re-designing against major earthquakes.

Located in about the middle of the project, the Sinkawa section has been excavated between Wadamisaki and Nakanoshima with length of 773.6m by the earth pressure balance shield. The U-turn method with parallel single line is applied in this section.

工 事 名 高速鉄道海岸線和田岬～中之島地下線路工事
（新川工区）

施工場所 神戸市兵庫区三石通2丁目～中之島1丁目

工 期 平成8年3月5日～平成12年6月30日

工事内容 泥土圧シールド工法

工 区 延 長 773.6m
シールド延長 1,546.5m
シールド機械 泥土圧シールド機 外径φ5,440mm
セグメント DCセグメント 外径φ5,300mm 530.8m
RCセグメント 外径φ5,300mm 1,009.4m

掘 削 土 量 34,080m³
作 泥 注 入 ケミカル・プラグ・シールド工法（CPS工法）
裏 込 注 入 可塑性固結型注入材（クリーンバック）
同時注入

土 被 り 発進部 14.0m、到達部 17.0m、最大30.7m
曲 線 半 径 最大R=800m、最小R=120m
縦 断 勾 配 最大50%、最小2%

Project title: Municipal Rapid Transit Kaigan Line, Construction of Underground Railway Line between Wadamisaki and Nakanoshima

Location: 2 chome, Mitsuishi dori to 1 chome Nakanoshima, Hyogo Ward Kobe

Period: March 5, 1996 - June 30, 2000

Contents of the Construction: Earth pressure balance shield method

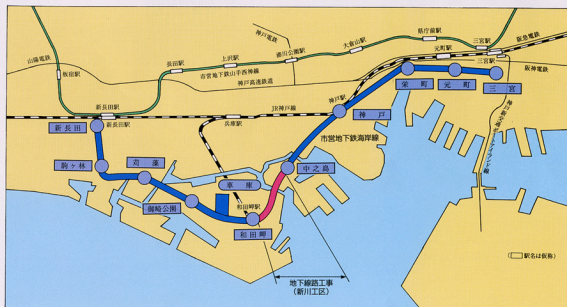
Total Length: 773.6m
Total Length of Shield: 1,546.5m
Shield Machine: Earth pressure balance shield machine φ5,440mm

Segment: DC segment: Outer diameter φ5,300mm, 530.8m
RC segment: Outer diameter φ5,300mm, 1,009.4m

Amount of excavated soil volume: 34,080m³
Mud grouting: Chemical Plug Shield method (CPS method)
Backfill grouting: Simultaneous grouting of accelerator agent (clean back)

Overburden: Launching point 14.0m, Penetrating point 17.0m, Maximum 30.7m
Curve radius: Maximum R=800m, Minimum R=120m
Inclination: Maximum 50%, Minimum 2%

高速鉄道路線図 (Express Railroad)

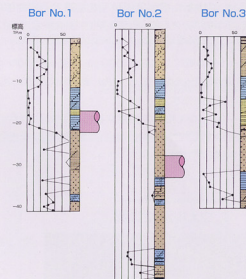


地質概要

GEOLOGICAL CONDITION

当工区の土層は、TP-20m付近まで砂礫・粘土・砂により構成された沖積層が分布しており、ほぼ水平の成層状況を示しています。また、洪積層は上部層に若干の起伏が見られますが、洪積下部層については、ほぼ水平の成層状況です。シールド通過部の土質構成は、工区始端部～70mの間は沖積粘性土層と沖積砂質層の複合土層、70m～200mまでは沖積砂質層と洪積砂礫層の複合土層（Bor. NO. 1）、200m～600mまでは洪積砂礫層（Bor. NO. 2）、600m～工区終端部までは沖積砂質層と洪積砂礫層の複合土層（Bor. NO. 3）となっています。

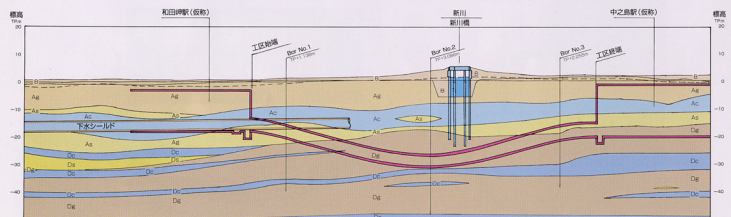
This construction site is filled by an alluvial deposit composed of gravel, clay and sand with almost horizontal sedimentation from the ground surface to TP-20m. The alluvium is underlain by a horizontally sedimentary diluvium with a little undulation at the upper part. Geological settings at the level of the shield line can be divided into four sections: a combined deposit formed by alluvial clay and alluvial sand in the extent of the first 70m from the launching point, a combined deposit of alluvial sand and diluvial gravel from 70m to 200m (Bor. No.1), a diluvial gravel layer from 200m to 600m (Bor. No. 2) and a combined deposit of alluvial sand and diluvial gravel (Bor. No. 3).



平面図 (Plan)



土質縦断面図 (Soil Profile)



凡 例 沖積層 [B] 盛 土 [Ac] 粘性土 [As] 砂質土 [Ar] 礫質土 洪積層 [Dc] 粘性土 [Ds] 砂質土 [Dr] 礫質土

※駅名仮称

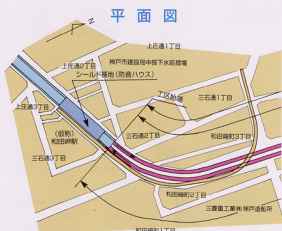
FEATURES OF THE WORK

① 高水圧下での掘進 ② 下水シールド近接施工 ③ 新川橋基礎杭の近接施工 ④ シールドマシンUターン

① Driving under high water pressure ② Works adjacent to existing sewage tunnel
③ Works adjacent to the foundation piles of Shinkawa Bridge ④ Making U-turn of shield machine

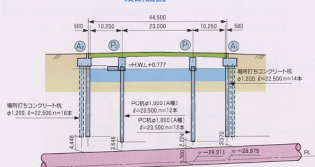
最大土被り30.7mの高水圧下での掘進となるため、CPS工法（右頁参照）を採用し、シールドの施工を行います。

下水シールド(中西連絡管) 外径φ 3,800mmの下を最小離隔
233mで通過します。



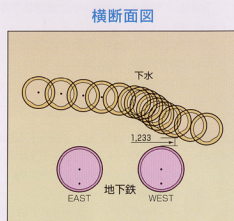
新川橋基礎杭の下を最小離隔2.224mで通過します。

縱断面図



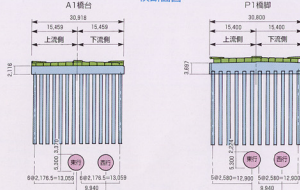
工区終端部の中之島工区停車場部でシールドマシンをUターンさせて再発進します。

After completing the excavation of a single line, the shield machine changes the section of 180° at the end of the section in Nakanoshima site and restarts toward origin.

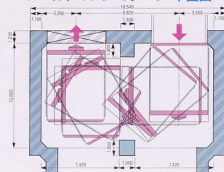


The shield machine passes near the foundation piles of Shinkawa Bridge with minimum spacing of 2.224m.

横断面图



シールドマシンリターン平面図



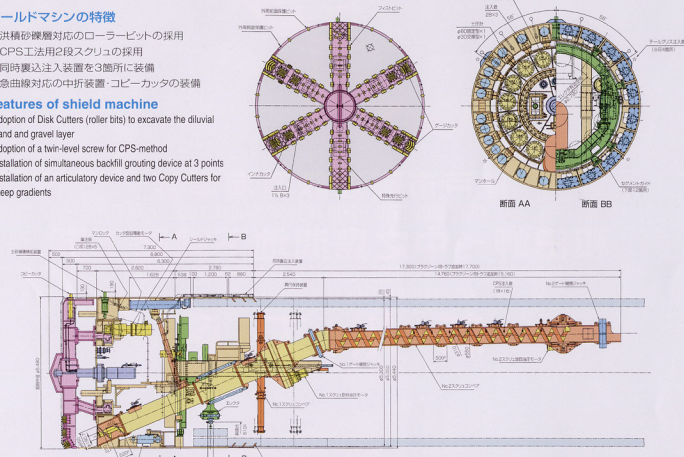
CHEMICAL PLUG SHIELD METHOD

ケミカル・プラグ・シールド工法(CPS工法)は、高水圧下での流動性の高い掘削土砂を安全・確実に排土する為に、泥しょう材と共にチャンパー内にCP-M(主剤)を添加した後、スクリコンベア内にCP-S(助剤)を注入する事で、流動性を失わせ止水プラグを形成する工法です。これにより、スクリコンベア排土時の土砂の噴発等を防ぐ事が出来ます。

SHIELD MACHINE

1. 洪積砂礫層対応のローラービットの採用
2. CPS工法用2段スクリュの採用
3. 同時裏込注入装置を3箇所 に装備
4. 急曲線対応の中折装置・コピカッタの装備

1. Adoption of Disk Cutters (roller bits) to excavate the diluvial sand and gravel layer
2. Adoption of a twin-level screw for CPS-method
3. Installation of simultaneous backfill grouting device at 3 points
4. Installation of an articulatory device and two Copy Cutters for steep gradients



シールド関係	
名称	仕様
シールドジャッキ	150t×1,350s×350kg/cm ² ×20c
切羽単位面積当り推力	129t/m ²
シールドジャッキ伸長速度	7.0cm/min(全数作動時)
ユニート	電機 37kw×4p×440v×60Hz×1no 油圧ポンプ A/V-ADEL 2.27m ³ /min×350kg/cm ² ×1no
掘削用(ワーム) ユニート	電機 15kw×4p×440v×60Hz×1no 油圧ポンプ 9.35m ³ /min×70kg/cm ² ×1no

名 称	仕 様
形 式	リングギヤ式
図 形	1.0mm
回 転 取 重 量	約2.535kg(セメント1ピース最大)
昇降ジャッキ(昇降力)	7×4×8t6(0x)140kg/cm ² x2no
スライドジャッキ(昇降力)	3×2x1tx200x140kg/cm ² x1no
サボートジャッキ	4.3tx80x1140kg/cm ² x2no
旋 回 圧 モ ー タ	MX-2535K (1.0mm, 1.8A, 3.4A)
電動機	MX-2535K (1.0mm, 1.8A, 3.4A) 200V 50Hz 1.5kW 1.8A 3.4A
エレベーター	18.5kWx4p440Vx60Hzx1no
ワーエント	GRP-2.535 (1.0mm, 1.8A, 3.4A) 200V 50Hz 1.5kW 1.8A 3.4A
電動機	5.5kWx4p440Vx60Hzx1no
昇降スライド	GRP-2.535 (1.0mm, 1.8A, 3.4A) 200V 50Hz 1.5kW 1.8A 3.4A
ワーエント	GRP-2.535 (1.0mm, 1.8A, 3.4A) 200V 50Hz 1.5kW 1.8A 3.4A

カ ャ ツ 関 係	
名 称	仕 様
回 転 数	1.14rpm
掘 削 ト ル ク	332.2・m(100%)、458.4t・m(150%)
回 電 動 モ ー タ	30kw×4p×440v×60Hz×13no =1/1509
減 速 比	
コビカックジャッキ	12t×150kg×210kg/cm ² ×2no
バウ ヲ ユニツ	11kw×4p×440v×60Hz×1no 機 油 圧 ポンプ 1.7・8・10・12・15・18・20・22・25・30・35・40・45・50・55・60・65・70・75・80・85・90・95・100・110・120・130・140・150・160・170・180・190・200・210・220・230・240・250・260・270・280・290・300・310・320・330・340・350・360・370・380・390・400・410・420・430・440・450・460・470・480・490・500・510・520・530・540・550・560・570・580・590・600・610・620・630・640・650・660・670・680・690・700・710・720・730・740・750・760・770・780・790・800・810・820・830・840・850・860・870・880・890・900・910・920・930・940・950・960・970・980・990・1000・1010・1020・1030・1040・1050・1060・1070・1080・1090・1100・1110・1120・1130・1140・1150・1160・1170・1180・1190・1200・1210・1220・1230・1240・1250・1260・1270・1280・1290・1300・1310・1320・1330・1340・1350・1360・1370・1380・1390・1400・1410・1420・1430・1440・1450・1460・1470・1480・1490・1500・1510・1520・1530・1540・1550・1560・1570・1580・1590・1600・1610・1620・1630・1640・1650・1660・1670・1680・1690・1700・1710・1720・1730・1740・1750・1760・1770・1780・1790・1800・1810・1820・1830・1840・1850・1860・1870・1880・1890・1900・1910・1920・1930・1940・1950・1960・1970・1980・1990・2000・2010・2020・2030・2040・2050・2060・2070・2080・2090・2100・2110・2120・2130・2140・2150・2160・2170・2180・2190・2200・2210・2220・2230・2240・2250・2260・2270・2280・2290・2300・2310・2320・2330・2340・2350・2360・2370・2380・2390・2400・2410・2420・2430・2440・2450・2460・2470・2480・2490・2500・2510・2520・2530・2540・2550・2560・2570・2580・2590・2600・2610・2620・2630・2640・2650・2660・2670・2680・2690・2700・2710・2720・2730・2740・2750・2760・2770・2780・2790・2800・2810・2820・2830・2840・2850・2860・2870・2880・2890・2900・2910・2920・2930・2940・2950・2960・2970・2980・2990・3000・3010・3020・3030・3040・3050・3060・3070・3080・3090・3100・3110・3120・3130・3140・3150・3160・3170・3180・3190・3200・3210・3220・3230・3240・3250・3260・3270・3280・3290・3300・3310・3320・3330・3340・3350・3360・3370・3380・3390・3400・3410・3420・3430・3440・3450・3460・3470・3480・3490・3500・3510・3520・3530・3540・3550・3560・3570・3580・3590・3600・3610・3620・3630・3640・3650・3660・3670・3680・3690・3700・3710・3720・3730・3740・3750・3760・3770・3780・3790・3800・3810・3820・3830・3840・3850・3860・3870・3880・3890・3900・3910・3920・3930・3940・3950・3960・3970・3980・3990・4000・4010・4020・4030・4040・4050・4060・4070・4080・4090・4100・4110・4120・4130・4140・4150・4160・4170・4180・4190・4200・4210・4220・4230・4240・4250・4260・4270・4280・4290・4300・4310・4320・4330・4340・4350・4360・4370・4380・4390・4400・4410・4420・4430・4440・4450・4460・4470・4480・4490・4500・4510・4520・4530・4540・4550・4560・4570・4580・4590・4600・4610・4620・4630・4640・4650・4660・4670・4680・4690・4700・4710・4720・4730・4740・4750・4760・4770・4780・4790・4800・4810・4820・4830・4840・4850・4860・4870・4880・4890・4900・4910・4920・4930・4940・4950・4960・4970・4980・4990・5000・5010・5020・5030・5040・5050・5060・5070・5080・5090・5100・5110・5120・5130・5140・5150・5160・5170・5180・5190・5200・5210・5220・5230・5240・5250・5260・5270・5280・5290・5300・5310・5320・5330・5340・5350・5360・5370・5380・5390・5400・5410・5420・5430・5440・5450・5460・5470・5480・5490・5500・5510・5520・5530・5540・5550・5560・5570・5580・5590・5600・5610・5620・5630・5640・5650・5660・5670・5680・5690・5700・5710・5720・5730・5740・5750・5760・5770・5780・5790・5800・5810・5820・5830・5840・5850・5860・5870・5880・5890・5900・5910・5920・5930・5940・5950・5960・5970・5980・5990・6000・6010・6020・6030・6040・6050・6060・6070・6080・6090・6100・6110・6120・6130・6140・6150・6160・6170・6180・6190・6200・6210・6220・6230・6240・6250・6260・6270・6280・6290・6300・6310・6320・6330・6340・6350・6360・6370・6380・6390・6400・6410・6420・6430・6440・6450・6460・6470・6480・6490・6500・6510・6520・6530・6540・6550・6560・6570・6580・6590・6600・6610・6620・6630・6640・6650・6660・6670・6680・6690・6700・6710・6720・6730・6740・6750・6760・6770・6780・6790・6800・6810・6820・6830・6840・6850・6860・6870・6880・6890・6900・6910・6920・6930・6940・6950・6960・6970・6980・6990・7000・7010・7020・7030・7040・7050・7060・7070・7080・7090・7100・7110・7120・7130・7140・7150・7160・7170・7180・7190・7200・7210・7220・7230・7240・7250・7260・7270・7280・7290・7300・7310・7320・7330・7340・7350・7360・7370・7380・7390・7400・7410・7420・7430・7440・7450・7460・7470・7480・7490・7500・7510・7520・7530・7540・7550・7560・7570・7580・7590・7600・7610・7620・7630・7640・7650・7660・7670・7680・7690・7700・7710・7720・

バ ワ ー ユ ニ ツ ト	電 動 機 油 圧 ボ ン プ	0.2kw×4p×440V×60Hz×2no 11P 24kg×200mm×120mm 1.5kg/200mm×60mm
結 油	缶	容量×重量、軸受動
バ ワ ー ユ ニ ツ ト	電 動 機 油 圧 ボ ン プ	0.75kw×4p×440V×60Hz×1no 11P 24kg×200mm×120mm 1.5kg/200mm×60mm

中 折 ジャッキ 関 係		
名 称	仕 様	
中 折 ジャッキ	110kg×120mm×200mm×60mm×100mm	
中 折 角 度	左右 0°、上下 0.5°	
パ ワ ー ユ ニ ツ ト	電 動 機 油 圧 ボ ン プ	シールと共用

No.1スクリュコンペア関係	
名 称	仕 様
回 転 数	10~9.8rpm
回 転 ト ル ク	4t・m
排 土 量	約90cm ³ /h ($\eta_f=100\%$)
旋 回 油 圧 モ ー タ	TMC-95SA (1=1/8PSI) 2.6GPa/cm ² (1=100kg/cm ² ×1.1kg)
パ ウ ー	75kw×4p440V×60Hz×1n
ユ ニ ッ ト	電 動 機 油 圧 ポンプ
No.1ゲート開閉ジョヤ	MCV-1.534 1.5t×2.2m×1.58kg/cm ² ×1.1kg
	6.5t×4.4×680×210kg/cm ² ×2n

ハニティ	油圧ポンプ	GV50/1.1 50/1.1 (1000rpm) 0.6kg/cm ² ×1m
スライド	ジャッキ	11t×7.2t×1.000kg×2 10kg/cm ² ×2m
パワー	電動機	
ユニット	油圧ポンプ	No.1ゲートと共用

No.2スクリューベア関係		
名 称	仕 様	
回転数	2.0~19.7rpm	
回転トルク	5.7t・m	
排土量	約90m ³ /h (η=100%)	
排油圧力	モータ	10kg/cm ² ×2m
パワー	電動機	75kw×4x440Vx6DHx2m
ユニット	油圧ポンプ	MSV.1.14 MSV.1.14

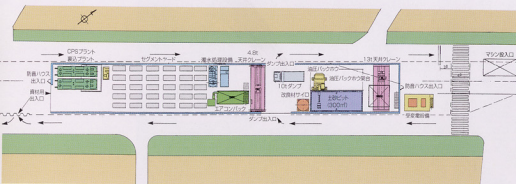
シールド発進基地設備

PROFILE OF SHIELD DEPARTURE BASE

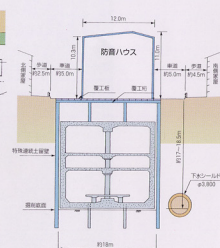
シールド機の発進基地としては、地上部の道路占用内（防音ハウス設置）及び停車場部の構内を利用して、各種関連設備を設置します。

The Shield Departure Base has various sorts of auxiliary equipment with sound proof covering, which occupies a part of the road on the ground and underground area of the launching yard for the shield machine.

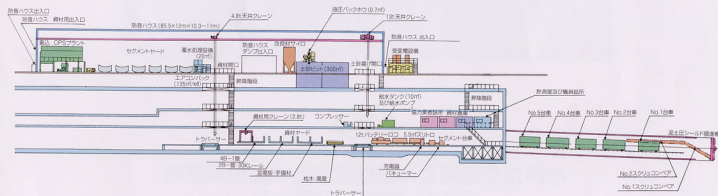
シールド発進基地道路占用図



シールド基地標準断面図



シールド工事概要図

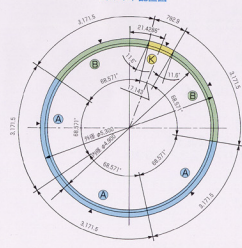


セグメント

SEGMENT

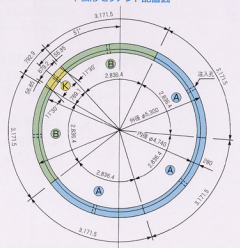
DCセグメント (DC Segment)

セグメント配置図



RCセグメント (RC Segment)

平板形セグメント配置図



中間ポンプ室工事

CONSTRUCTION OF PUMP WELL

当工区は、途中新川橋の基礎杭下を掘進する縦断線形となっている為ほぼ中間点のシールド最深部に、湧水排水の為の中間ポンプ室を設ける必要があります。そこで、東行（三宮方）・西行（新長田方）シールドの間に、外径φ3,500mm・内径φ3,000mmのウエルを鉛直に43.7m掘削・沈設して、シールド通過後に両者の接続を行い、ポンプ室を構築します。

尚、シールドとウエルの接続を行うに当たっては、土被り29mの高水圧下において、遮水性・地山強度増強・確実性に優れた凍結工法を採用しています。

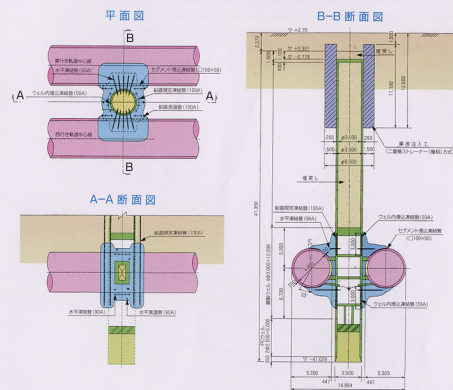
In this construction site, the tunnel passes under the foundation piles of Shinkawa Bridge, which makes the deepest level of the shield course near the Shinkawa River. Hence, it is necessary to install a pump well midway at the deepest point because of the drainage of spring water. The well with the outer diameter of φ3,500mm and inner diameter of φ3,000mm is vertically excavated to the depth of 43.7m at the middle point between the parallel shields, the east bound shield toward Sannomiya and west bound shield toward Shin-Nagata. The vertical well is connected to the parallel shields after their penetration and a pump room is constructed.

In order to connect the shield tunnels and the well under high water pressure with overburden of 29m, the freezing method which optimizes impermeability, ground stability and reliability is applied.

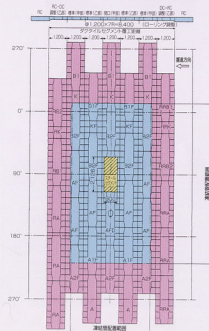
ウェル沈設状況



和田峠～中之島間 中間ポンプ室計画図

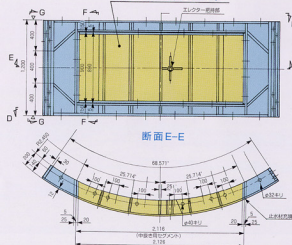


セグメントリング展開図



接続部セグメント

S型 (スチール) セグメント





神戸市交通局海岸線建設室西部建設事務所

〒653-0044 神戸市長田区南駒栄町1-85
TEL.078-641-8755 FAX.078-641-3966

鴻池・鉄建・不動特定建設工事共同企業体

地下鉄新川シールド工事事務所

〒652-0853 神戸市兵庫区今出在家町1丁目10-12
TEL.078-682-7920 FAX.078-682-7922



株式会社鴻池組神戸支店

〒650-0024 神戸市中央区海岸通4
TEL.078-331-6857 FAX.078-331-4799



鉄建建設株式会社大阪支店

〒541-0048 大阪市中央区瓦町3丁目3番7号 瓦町K・Tビル
TEL.06-6201-1880 FAX.06-6231-2417



不動建設株式会社神戸支店

〒651-0084 神戸市中央区磯辺通2丁目2番3号
TEL.078-261-3212 FAX.078-232-3920