

4.2 試験施工

(1) 使用機械

WJ処理とSB処理および長期観測用コンクリートオーバーレイの施工には、表-4.2.1のような大型機械を用いた。

表-4.2.1 用いた主要な施工機械

施工種別	機械名	能力仕様	台数	備考
WJ処理	WJ超高压ポンプ	最大圧力205MPa 最大流量119ℓ/分	3	
	WJ表面処理機	施工幅 7m	1	
	水槽	20m <sup>3</sup> 、5m <sup>3</sup>	2	清水用
	小型回収機	1.5m幅	1	
	水中ポンプ	1.5kw	3	清水供給用
	発電機	10KVA	1	給水ポンプ用
	発電機		1	回収機用
	高能力吸引車	差圧-700mmHG 風量50m <sup>3</sup> /s	3	大型1台 小型ポンプ付き2台
	散水車	4t車	3	清水供給
	ダンプトラック	4t車	1	高压洗浄機積載
	高压洗浄機		8	回収機用6台 清掃用2台
	泥水運搬車		4	
	コブレッサー		1	回収機用
	10t平ボディ		1	回収機用
SB処理	ショットプラスタ		1	
オーバーレイのコンクリート打設	ブレード型スレッダ	3.0-7.5m	1	敷きならし
	成田空港仕様コンクリートフィニッシャー	3.0-7.5m	1	締固め・仕上げ 斜めスリット付き
	作業台	3.0-7.5m	1	粗面仕上げ・養生
	ラフタークレーン	50tf	1	資機材積み卸し
	バックホウ	0.4m <sup>3</sup>	1	生コン荷下ろし
	平面バイブレータ		2	端部締固め
	コンプレッサ		1	清掃
	散水車	4tf	1	養生
	タイヤショベル		1	片づけ
	ダンプトラック	2tf	1	片づけ・小運搬
フォークリフト	1tf	1	資機材積み卸し	

(2) 使用コンクリート

薄層施工であることから、コンクリートの供給能力と、荷下ろし、敷きならし、締固めの施工速度を勘案し、アジテータ車による運搬とし、配合条件は表-4.2.2のとおりとした。なお、普通コンクリートの場合は、既往の羽田空港内の工事にて実績があることからその配合を用いることとした。また、SFRCの場合は、実績がないことから試験練りを行い、配合を決定した。

表-4.2.2 配合条件（オーバーレイコンクリート）

コンクリートの種類による記号	舗装
呼び強度	曲げ5
スランブ	6.5
粗骨材の最大寸法による記号	20
セメントの種類による記号	N

a) 製造工場

関東宇部コンクリート工業（株）大井工場

b) 使用材料

使用材料は表-4.2.3に示すとおりである。

表-4.2.3 使用材料の性状

材料	種類	特性	製造者または産地
セメント	普通ポルトランドセメント	密度3.16g/cm <sup>3</sup>	三菱宇部セメント（株）製
細骨材	混合砂（山砂：砕砂）	FM2.60 密度2.62g/cm <sup>3</sup> 吸水率1.55%	鶴岡、八戸砕砂（70：30）
粗骨材	砕石2005	実績率60% 密度2.68g/cm <sup>3</sup> 吸水率0.46%	八戸2005
混和剤	レオビルドSP8S	高性能AE減水剤標準形	（株）エヌエムビー
水	上水道	-	-
SF	鋼繊維	インデント型 0.5×0.5×30mm	ブリジストンIP

c) 普通コンクリートの配合

実績のある普通コンクリートの配合は表-4.2.4に示すとおりである。

表-4.2.4 普通コンクリートの配合

水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	単位量kg/m <sup>3</sup>				混和剤 C×0.9
		セメント	水	細骨材	粗骨材	
39	38.7	400	156	681	1108	3.6

d) 鋼繊維補強コンクリートの配合

i) 試験練り

2004年の試験施工に用いるSFRCの試験練りを実施した。試験箇所は上記工場の試験室で、試験練り日は2004年10月12日であった。なお、比較のため普通コンクリートについても、試験練りを実施した。

使用するコンクリートの配合条件は、表-4.2.5に示すものとした。ここで、鋼繊維量は、一般には1.0%以上（体積比）の場合が多いが、本工法ではオーバーレイコンクリートに何らかのひび割れが発生した場合の断片、飛散などのへFOD対策として用いることから、0.5%とした。

なお、試験施工の運搬時間を約30分とし、運搬によるロスのスランブ2cm、空気量1%見込み、出荷時の目標スランブおよび目標空気量を設定した。

ii) 試験練りしたコンクリートのフレッシュ性状

①普通コンクリート

普通コンクリートは、2003年羽田空港で実施した薄層オーバーレイ試験施工に用いた配合であり、試験練りによりスランブおよび空気量を確認するものであった。普

通コンクリートの配合を表-4.2.6に再掲する。

普通コンクリートの試験練りにおけるフレッシュ性は表-4.2.7に示すとおりであり、スランプ、空気量とも出荷目標値を満足し、性状も良好であった。

②SFRC

SFRCの配合は、鋼繊維補強コンクリート設計マニュアル(空港舗装編)<sup>8)</sup>の配合参考表および表-4.2.6の普通コンクリートの配合を参考にして、配合を計算し、試験

練りによりスランプおよび空気量を確認し、必要に応じて配合修正し決定することにした。

配合参考表によると、SF混入率0.5%の場合の細骨材率は40%となるため、表-4.2.6の配合を基本として、スランプの調整は化学混和剤の使用量で調整することしつつ、表-4.2.8のように試行してs/aも修正して、フレッシュコンクリートの性状から見た配合を決めた。

表-4.2.5 試験練り配合条件

項目	普通コンクリート	SFRC
設計基準曲げ強度	5MPa	5MPa
粗骨材最大寸法	20mm	20mm
目標スランプ	出荷	8.5±1.5cm
	現着	6.5±1.5cm
目標空気量	出荷	5.5±1.5%
	現着	4.5±1.5%
鋼繊維混入率	—	0.50%

表-4.2.6 普通コンクリートの配合

粗骨材最大寸法 mm	目標スランプ (cm)	目標空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m <sup>3</sup> )				
					セメント C	水 W	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤 C×0.9
20	現着6.5±1.5	現着4.5±1.5	39	38.7	400	156	681	1108	3.6

表-4.2.7 普通コンクリートのフレッシュ性状

スランプ (cm)	空気量 (%)	コンクリート温度 (°C)	備考
8.5	4.6	23	性状は良好である

表-4.2.8 試験練り結果 (配合と経過)

粗骨材最大寸法 (mm)	目標スランプ (cm)	目標空気量 (%)	W/C (%)	S/a (%)	SF混入率 (%)	単位量(kg/m <sup>3</sup> )					試験練りフレッシュ性状試験結果					次の配合への対応	
						水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤 SF	SF投入	スランプ (cm)	空気量 (%)	コンクリート 温度(°C)	備考		
20	現着 6.5±1.5	現着 4.5±1.5	39	38.7	0.5	156	400	681	1108	4.8 (C×1.2)	40	前	11.5	3.9	23		モルタル分がやや不足ぎみの感があり、施工性及び仕上げ等を考慮し、S/aを3%大きくし、かつ高性能AE減水剤の添加量を増加することにした。
												後	5.0	4.2	23	スランプ範囲外	
												前	20.0	3.4	23		
												後	10.5	4.8	23	スランプ範囲外	
												前	20.0	3.8	23		
												後	10.0	4.7	23	スランプ範囲内	
			前	15.5	3.7	23		目標値に近づけるため高性能AE減水剤添加量を減らすものとした。									
			後	9.5	4.7	23	良好										
			前	11.5	3.9	23			スランプは大きく、範囲外となったが、性状は改善された。そこで高性能AE減水剤添加量を減らすものとした。								
			後	5.0	4.2	23	スランプ範囲外										
			前	20.0	3.4	23											
			後	10.5	4.8	23	スランプ範囲外										
前	20.0	3.8	23														
後	10.0	4.7	23	スランプ範囲内													
前	15.5	3.7	23		スランプ、空気量とも目標値を満足し、性状も良好であったことから、この配合をフレッシュコンクリートの性状から見た決定配合とした												
後	9.5	4.7	23	良好													

iii) 試験練りの強度試験結果

普通コンクリートおよび SFRC の圧縮強度試験結果を表-4.2.9、曲げ強度および曲げタフネス試験結果を表-4.2.10 に示す。

表-4.2.9 圧縮強度試験結果

種別	圧縮強度(MPa)		静弾性係数(MPa)		ポアソン比	
	$\sigma_7$	$\sigma_{28}$	$\sigma_7$	$\sigma_{28}$	$\sigma_7$	$\sigma_{28}$
普通コンクリート	52.8	60.0	34000	36200	0.23	0.24
SFRC	47.9	56.0	34800	37900	0.24	0.23

表-4.2.10 曲げ・曲げタフネス試験結果

種別		10×10×40cm				15×15×53cm	
		関東宇部生コン		大成ロテック		大成ロテック	
		$\sigma_7$	$\sigma_{28}$	$\sigma_7$	$\sigma_{28}$	$\sigma_7$	$\sigma_{28}$
普通コンクリート	曲げ強度(MPa)	7.07	7.71	6.56	6.82	6.50	6.94
SFRC	曲げ強度(初期)(MPa)	—	—	6.55	6.97	6.48	7.10
	曲げ強度(最大)(MPa)	7.37	8.30	7.26	6.97	6.48	7.47
	曲げ靱性係数(MPa)	—	—	5.15	4.68	3.97	4.86

iv) 決定配合

以上、フレッシュ性状と強度から十分な値が得られていることから、決定配合を表-4.2.11、表-4.2.12 に示す。



写真-4.2.1 SFRC の試験練り

表-4.2.11 普通コンクリートの決定配合

粗骨材最大寸法	目標スランブ(cm)	目標空気量(%)	W/C (%)	S/a (%)	単位量(kg/m <sup>3</sup> )				
					水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤 C×0.9
20mm	現着 6.5 ±1.5	現着 4.5 ±1.5	39	38.7	156	400	681	1108	3.6

表-4.2.12 SFRC の決定配合

粗骨材最大寸法	目標スランブ(cm)	目標空気量(%)	W/C (%)	S/a (%)	SF混入率(%)	単位量(kg/m <sup>3</sup> )					SF(kg)
						水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤 C×1.2	
20mm	現着 6.5 ±1.5	現着 4.5 ±1.5	39	41.7	0.5	156	400	734	1054	4.8	40

注) 鋼繊維投入前 (ベースコンクリート) のスランブは15.5cm

(3) 主な作業フロー

a) WJ 表面処理

施工のフローを図-4.2.1に、施工の平面図を図-4.2.2に示す。

- ①準備工として機械を運搬搬入し組み立てた。
- ②表面処理の施工幅員は7mとし、うち2m分はオーバーレイせずに表面処理の形状を露出させておいた。
- ③圧力及びステップは、成田空港でのNC版表面処理試験の結果を基準とし、圧力設定区間で、同様の表面処理形状となるように調整した。
- ④WJ 使用後の濁水は、機械の吸引枠および止水堤より吸引、回収した。
- ⑤表面処理の廃材は、小型回収機を用いて回収、清掃した。
- ⑥レーザ変位計により、WJ 処理後の表面形状を測定した。

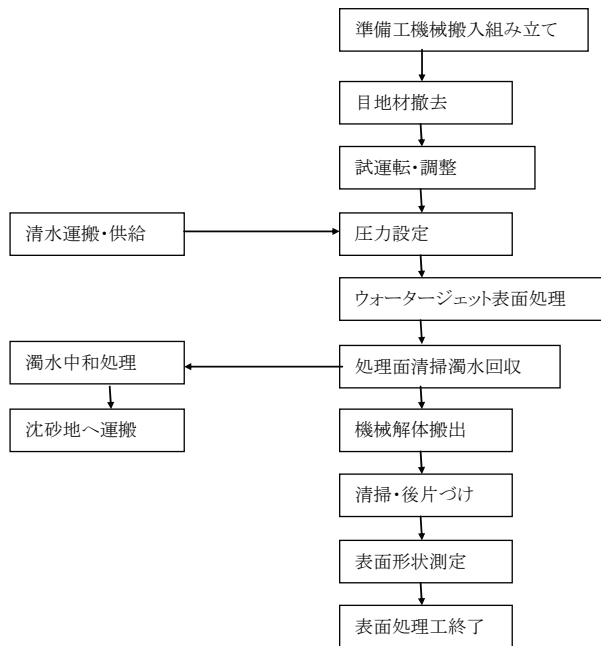


図-4.2.1 WJ 表面処理工フロー

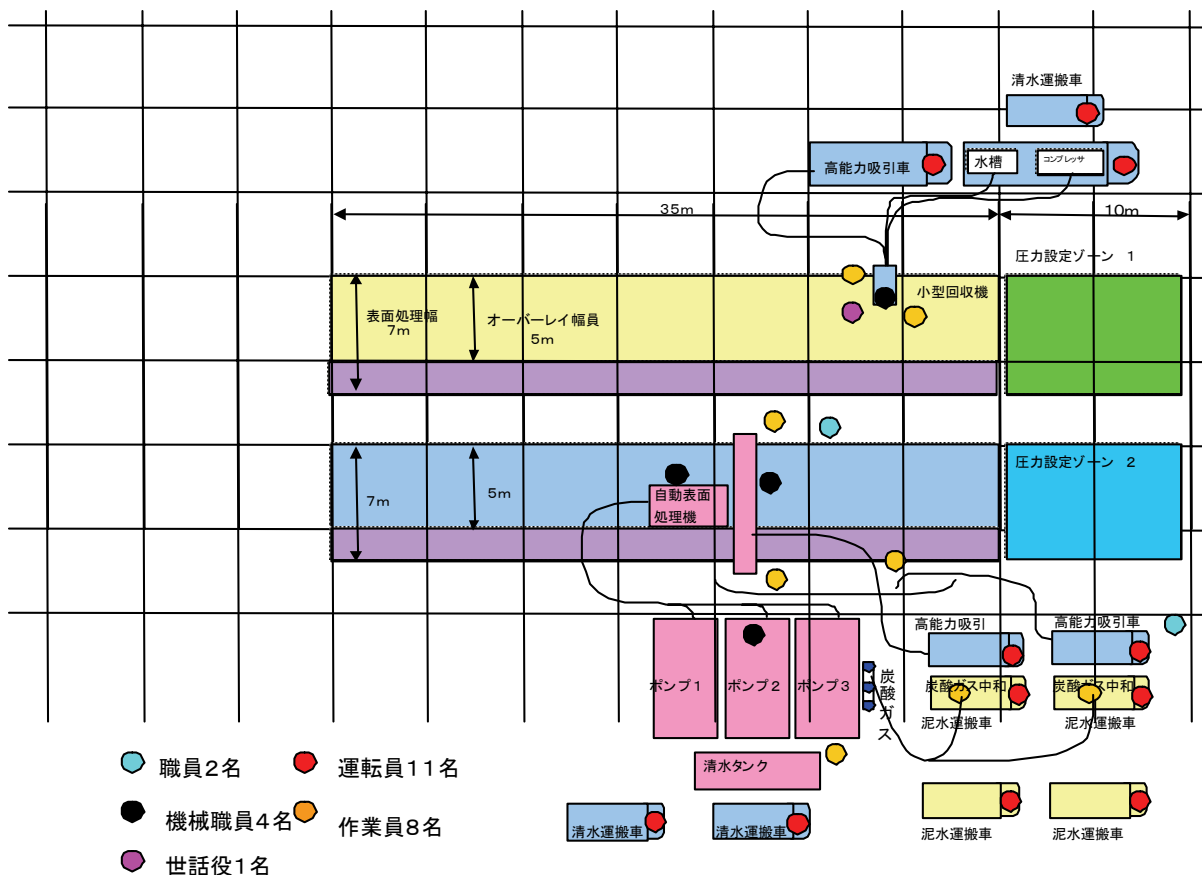


図-4.2.2 WJ 処理平面図



写真-4.2.2 WJ施工全景



写真-4.2.5 WJポンプ



写真-4.2.3 WJ処理機械（前から）



写真-4.2.6 処理後清掃



写真-4.2.4 WJ処理後の状況（後ろから）



写真-4.2.7 濁水回収

b) ショットブラスト (SB) 処理

WJ 処理したのち、ショットブラスタを用いて投射密度  $100\text{kg/m}^2$  で研掃を行った。

c) 長期観測用オーバーレイのコンクリート打設

コンクリート打設の平面図を図-4.2.3 に示す。

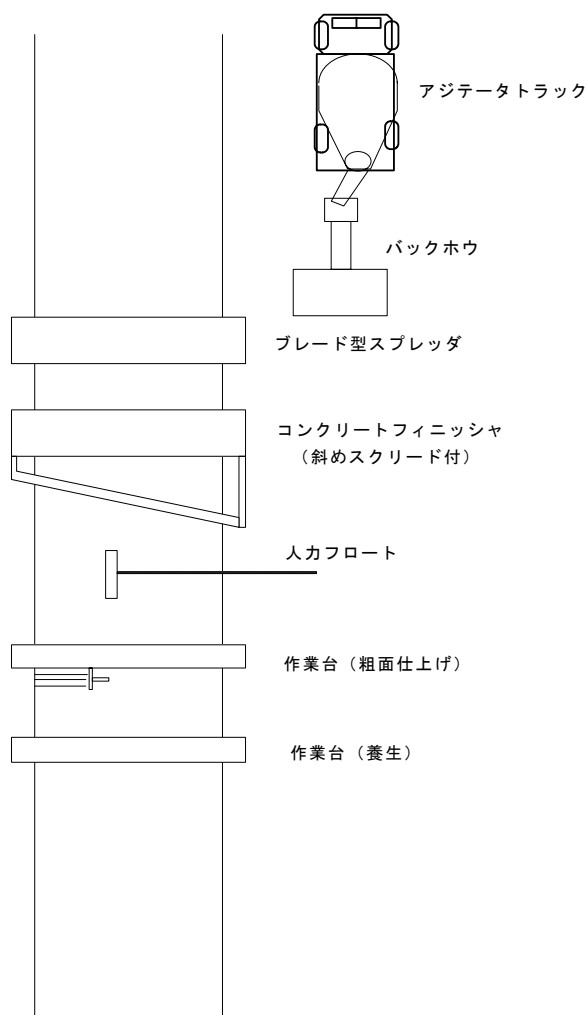


図-4.2.3 コンクリート打設の平面図

③荷卸し

コンクリートの荷卸しは、コンクリートをアジテータトラックからバックホウのバケットに受け、既設コンクリート面に荷卸しする。

④敷きならし

敷きならしは、コンクリートの材料分離などがないようにブレード型スプレッダを用いて均一に行う。

⑤締固め、仕上げ

コンクリートの締固めは、コンクリートフィニッシャのバイブレータにより行い、平坦仕上げは、斜めフィニッシングスクリードにて行う。

⑥粗面仕上げ

人力によるフロート仕上げを行った後、ホウキにて粗面仕上げを行う。

⑦養生

初期養生として被膜養生を行った後、マット、散水養生を行う。

⑧目地切削および目地材注入

既設コンクリート版の目地に合わせて、オーバーレイコンクリート版に横目地を設ける。目地切削は、オーバーレイコンクリート版全厚とし、幅 8mm とした。また、目地溝には図-4.2.4 に示すように目地材を注入する。

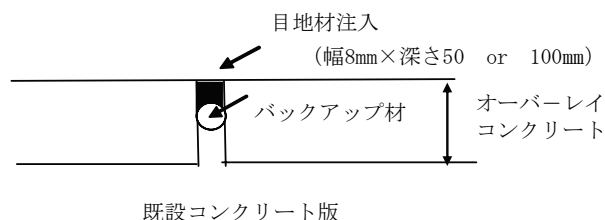


図-4.2.4 目地

i) 型枠およびレールの設置

型枠は、厚さ 10cm と 5cm の木製型枠を使用する。型枠の設置位置は、既設コンクリート版の縦目地位置にあわせて設置する。

ii) コンクリート打設

①既設コンクリート面の清掃

既設コンクリート面は乾燥面とし、コンクリート打設前にエアブラストにより路面を清掃する。

②コンクリートの製造、運搬

コンクリートは生コン工場にて製造し、アジテータトラックにて運搬する。



写真-4.2.8 コンクリート打設前



写真-4.2.11 コンクリートの締固め



写真-4.2.9 コンクリートの荷卸し



写真-4.2.12 コンクリートの平坦仕上げ（後部より）



写真-4.2.10 コンクリートの敷きならし



写真-4.2.13 ホウキ目仕上げ

d) 力学試験用テストピットその 1 のオーバーレイのコンクリート打設

i) 型枠およびレールの設置

厚さ 5cm, および厚さ 10cm の木製型枠をアンカーボルトによって既設コンクリート版に固定した. 型枠寸法は 1m×2m であった.



写真-4.2.14 テストピットその 1 の型枠放置状況

ii) コンクリートの打設

長期観測用のコンクリート打設と同時に, コンクリートを人力にて荷卸し, 棒状バイブレータおよび壁面バイブレータを用いて締め固めた. その後, 人力で仕上げを行った.



写真-4.2.15 テストピット部の打設

e) ショットブラスト (SB) 処理

2004 年 11 月 30 日には, 力学試験用テストピットその 2 のためのショットブラストを実施した. 研掃方法は前回と同じであった.



写真-4.2.16 SB 処理作業

f) 力学試験用テストピットその 2 コンクリート打設

2004 年 12 月 1 日には, 厚さ 5cm の木製型枠にて 1.5m×2.5m の型枠を各処理法ごとに 2ヶ設置した. その中に, 図-4.2.5 のようにまず普通コンクリートを打設し, さらに SFRC を打設した.



写真-4.2.17 テストピットその 2 の型枠放置状況



- ・延長 2m/版×3 版=6m
- ・幅員 1.5m (9 m<sup>2</sup>)
- ・厚さ 50mm (0.45m<sup>3</sup>)

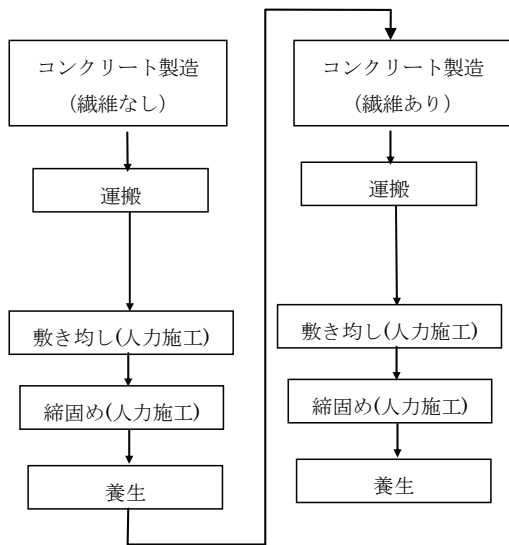


図-4.2.5 力学試験用テストピットその2の施工手順



写真-4.2.18 テストピットのコンクリート打設と締固め



写真-4.2.19 コンクリート打設後の養生剤散布