

スラグニュース

✿ 鉄鋼スラグ製品に関する最近の使用例 ✿

関西国際空港2期工事において、滑走路・誘導路の 路盤などさまざまな用途に約110万トンの 鉄鋼スラグ製品を使用

我国初の24時間空港として平成6年9月4日に開港した関西国際空港は、2本目の滑走路を備える2期空港島の建設を行った。2期工事は、1期空港島の西側に新たに545haの埋立地を造り、そこに現在供用中の滑走路に平行した滑走路と関連する施設を整備するものである。

第2滑走路は、平成19年8月の供用を目指し、平成18年12月に概成した。工事にあたっては、「早く、安く、より良く」を目標に、安全で環境にやさしい空港造りが進められた。

滑走路や誘導路の路盤などに約110万トンの鉄鋼スラグ製品が使用されたので、その概要を紹介する。



2期工事での鉄鋼スラグ製品使用実績

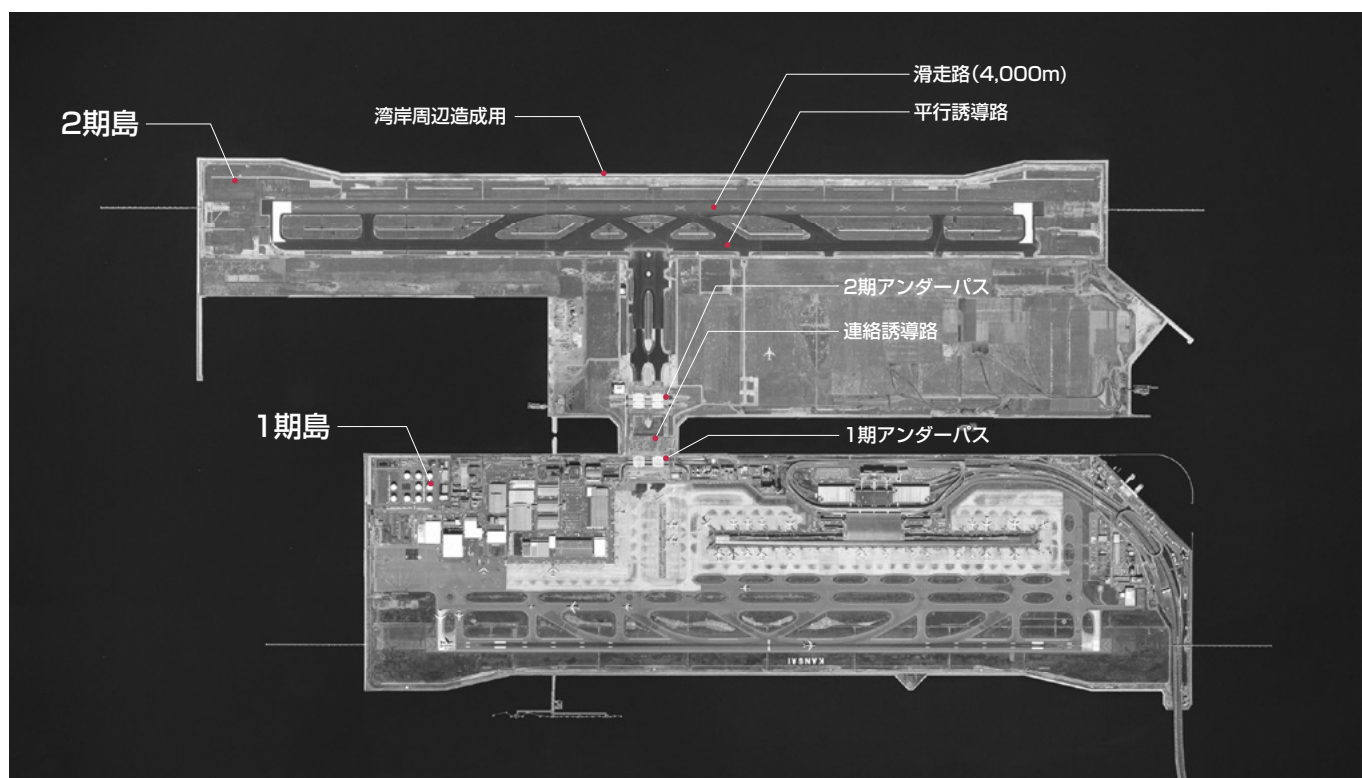
工事進捗

平成11年 7月 ……2期空港島護岸工事(地盤改良)着手
 平成13年11月 ……空港島の外周護岸概成(埋立て工事開始)
 平成17年 9月 ……滑走路誘導路工事着手
 平成18年12月 ……滑走路、誘導路概成
 平成19年 8月 2日 ……第2滑走路オープン(予定)

使用実績

関西国際空港2期工事においては、滑走路・誘導路の上部路床材や路盤材をはじめ、連絡誘導路アンダーパス工事、2期島護岸部の盛土材、場周道路や護岸管理道路の上層路盤材に鉄鋼スラグ製品が使用された。

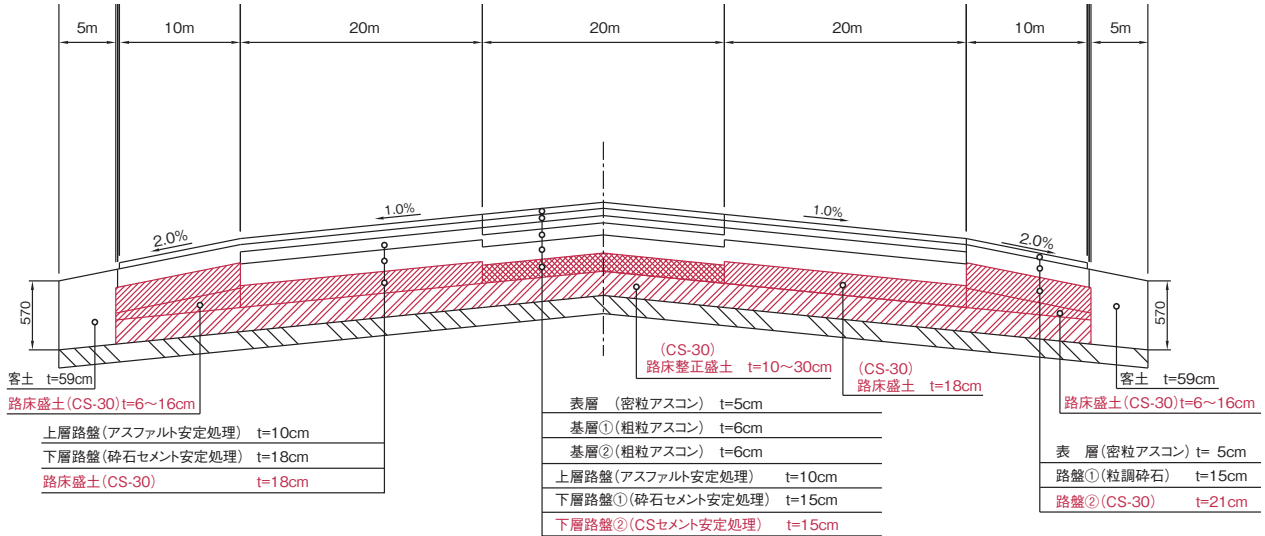
用途	使用数量 (千トン)			合計
	鉄鋼スラグ路盤材		高炉水砕スラグ 土工用材	
	HMS-25	CS-30		
滑走路・誘導路		866		866
1期アンダーパス		75		75
場周・護岸道路	60			60
護岸周辺造成用			104	104
合計	60	941	104	1,105



関西国際空港全体写真

滑走路・誘導路部への鉄鋼スラグ路盤材使用状況

滑走路・誘導路舗装断面



CS 材の空港島陸揚げ



滑走路の路床整正盛土 (CS 材)



滑走路の下層路盤材 (CS セメント安定処理)

滑走路・誘導路のCS材適用試験

上部路床材は、5~20cm程度の厚さの不陸整正層としての役割と航空機荷重に耐えうる安定した強度特性も必要とされる。CS材を適用するに当たり、盛土、締固め前後の弾性係数を試験施工により確認したところ厚さが10~20cmで現地盤に対し、10~25%増加していることが確認できた。(図-①)

本施工においても、CS材を施工した上部路床面では施工後一週間以内の測定において平均弾性係数が、同程度増加することが確認された。(図-②)

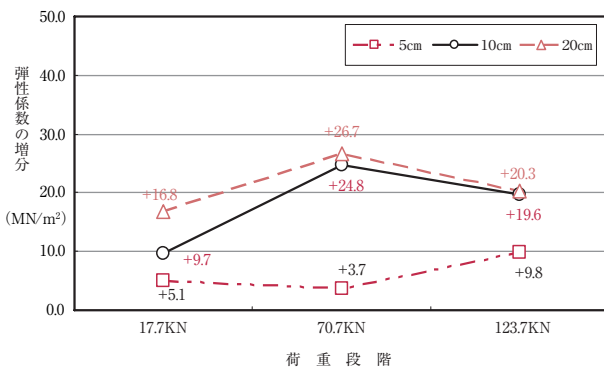


図-① 施工厚毎の強度変化確認試験

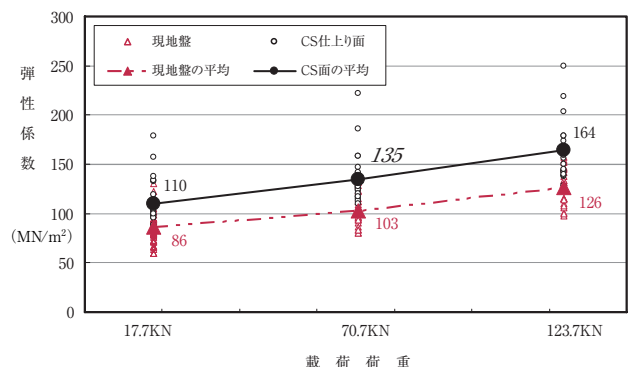


図-② 本施工後の強度試験

コスト縮減への取組み

●現地走行試験による合理的な舗装構造設計

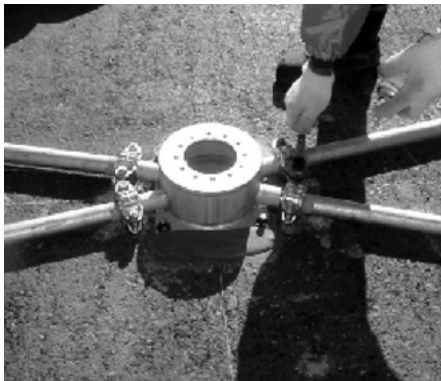
平成16年12月から3ヶ月間、2期空港島の造成地盤上に造った舗装（試験走行路）でジャンボジェット機と同じ荷重を繰り返しかけ、地盤の耐久性や舗装構造の安定性の確認試験が実施された。その結果を舗装設計に反映し、合理的な舗装厚さで施工された。



走行試験状況

●航空灯火設置と舗装工事の一体施工

従来の航空灯火の設置工事では舗装工事完了後、舗装面を掘削した後設置していた。2期工事ではアスファルト舗装を行なう前に灯火基台と配管を据付固定し、その上から舗装を実施した。この航空灯火設置と舗装工事の一体施工により、工程数を大幅に減らすことができ、工期短縮とコスト縮減が図られた。



下部基台・配管固定



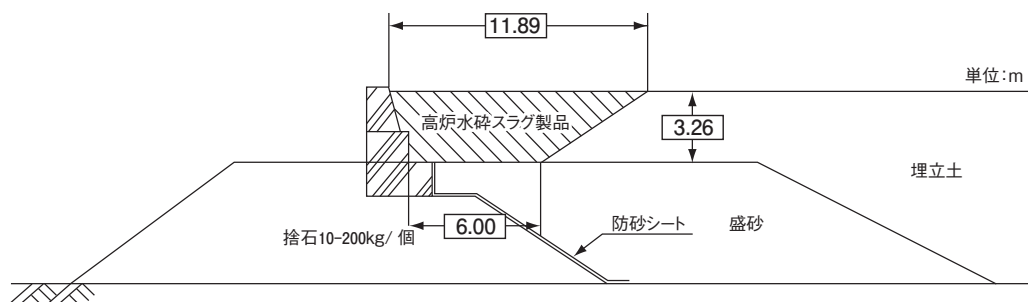
下部基台・配管固定状況



下部基台周辺のアスファルト舗装

周辺護岸の軽量埋立て用材として高炉水砕スラグ製品使用

護岸部の沈下抑制対策として軽量の土工用材である高炉水砕スラグ製品が使用された。



★本スラグニュース作成にあたって関西国際空港株式会社および関西国際空港用地造成株式会社殿より航空写真、工事資料、参考文献等提供を戴いたことに対しまして厚く御礼申し上げます。

平成18年度上期の鉄鋼スラグ製品・利用状況

高炉スラグ製品

■ 利用量

(単位：千トン)

	平成17年度上期 A			平成18年度上期 B			差 B-A			
	水 砕	徐 冷	合 計	水 砕	徐 冷	合 計	水 砕	徐 冷	合 計	
道 路 用	路盤材	5	1795	1800	13	1638	1651	8	-157	-149
	アスコン材	36	0	36	26		26	-10	0	-10
	その他	0	26	26		37	37	0	11	11
	小計	41	1821	1862	40	1675	1715	-1	-146	-147
	地盤改良材	0	0	0	0	0	0	0	0	0
土 木 用	港湾工事	50	10	60	69	0	69	19	-10	9
	土木工事	400	64	463	348	115	463	-52	51	0
	小計	449	74	523	417	115	532	-32	41	9
	セメント用	7845	328	8173	7977	291	8268	132	-37	95
コ ン ク リ ー ト 用	粗骨材	0	194	194	1	173	174	1	-21	-20
	細骨材	1331	12	1343	1462	9	1471	131	-3	128
	小計	1331	206	1538	1463	182	1645	132	-24	107
	肥料・土壌改良材	82	12	94	70	7	77	-12	-5	-17
建 築 用	ロックウール	2	146	148	2	147	149	0	1	1
	建材用	5	0	5	5		5	0	0	0
	その他	17	0	17	16		16	-1	0	-1
	小計	24	146	169	23	147	170	-1	1	1
	その他利用	1	3	4	1	4	5	0	1	1
	利用量合計	9773	2591	12364	9991	2421	12412	218	-170	48

製鋼スラグ製品

■ 利用量

(単位：千トン)

	平成17年度上期 A			平成18年度上期 B			差 B-A			
	転 炉	電 炉	合 計	転 炉	電 炉	合 計	転 炉	電 炉	合 計	
所内再利用	915	30	946	904	29	933	-11	-1	-13	
道 路 用	路盤材	1261	577	1837	1125	455	1580	-136	-122	-257
	アスコン材	13	43	57	14	73	87	1	30	30
	その他	34	1	36		31	31	-34	30	-5
	小計	1309	621	1930	1139	559	1698	-170	-62	-232
	地盤改良材	25	91	116	87	71	158	62	-20	42
土 木 用	港湾工事	346	13	359	470	7	477	124	-6	118
	土木工事	2823	544	3367	2448	668	3116	-375	124	-251
	小計	3169	557	3726	2918	675	3593	-251	118	-133
	セメント用	162	31	192	299	27	326	137	-4	134
	その他利用	337	208	545	154	252	406	-183	44	-139
	利用量合計	5916	1539	7455	5501	1613	7114	-415	74	-341
	(参)埋立等	51	125	176	39	110	149	-12	-15	-27

[注]

1. 利用量 = 外販量 + 自家消費量
2. 数値は千トン未満四捨五入のため合計が合わないことがある。
3. 道路用には鉄道用も含む。
4. 高炉スラグのセメント用には輸出を含む。
5. 製鋼スラグの「その他利用」は、コンクリート骨材用、肥料・土壌改良材、建築用、加工原料、その他利用の合計である。

最近の鉄鋼スラグ協会の活動状況

〈道路・土工関連〉

- 道路用鉄鋼スラグJIS A 5015の改正
 - ・平成17年3月に制定された「スラグ類の化学物質試験方法」(JIS K 0058) の道路用鉄鋼スラグJIS A 5015への織り込みを目的に、準備中
- 「港湾工事用水砕スラグ利用手引き書」の改訂
 - ・(財)沿岸技術研究センターとの共同研究で利用手引き書を改訂するための調査を実施。平成19年度上期に発刊の予定。
- 高炉水砕スラグを用いた底質改善材の開発
 - ・(社)マリノフォーラム21の研究開発事業である「閉鎖性汽水水域における底質・水質改善技術の開発」(平成14年度～平成18年度)において、宍道湖での水砕スラグ覆砂試験を実施(平成15年9月)し、その効果測定を完了。技術資料として取りまとめ中。

〈セメント・コンクリート関連〉

- 高炉セメントの普及活動の実施
 - ・高炉セメントのCO₂削減効果(400万t/年)に着目したパンフレットおよび技術資料の作成。
 - ・工事仕様書への高炉セメントの標準化拡大に向け理解活動を推進。(平成18年度、新たに青森・岩手両県で標準化)
- 電気炉スラグ製品の普及活動
 - ・電気炉酸化スラグ骨材のJIS公示(平成15.6.20)を受け協会内に「電気炉スラグ普及委員会」を設置。コンクリート用骨材および電気炉スラグ製品に関する研究開発並びに普及活動を展開中。

〈調査・広報関連、その他〉

- ポジションペーパー「鉄鋼業におけるスラグ事業について」の作成
 - ・(社)日本鉄鋼連盟と共同で平成18年7月に作成し、行政・需要家に対し、鉄鋼スラグ製品の理解活動を推進中。当協会のホームページにも掲載。
- 鉄鋼スラグ製品の適切な使用および問題発生未然防止の観点から「鉄鋼スラグ製品の管理に関するガイドライン」を策定。(平成18年7月改正)

編集室より

- 今回は「関西空港二期工事での鉄鋼スラグ製品の利用」をトピックに掲載しました。北九州空港、中部国際空港、神戸空港に続き4回連続での空港関連のトピックス掲載です。