

シールド情報統合管理システムの開発 (その2：セグメント情報管理)

(株) 奥村組 ○正会員 木下茂樹 (株) 奥村組 正会員 安竹 馨
(株) 奥村組 正会員 川嶋英介 (株) 奥村組 正会員 福居雅也

1. はじめに

シールド工事における生産性の向上および品質管理の高度化を目的として『シールド情報統合管理システム』(図-1)を開発した¹⁾。本システムは、施工段階において逐次収集される多様な情報を、シールド掘進管理PCを主幹として進捗に応じて相互に統合させ、一元的に管理・運用できる技術である。

構成する要素技術としては①資材管理、②受入検査、③写真管理、④セグメント情報管理、⑤路面変状管理があり、本文では「④セグメント情報管理」について、システムの概要と実現場での導入実験結果を報告する。

今回報告するシステム

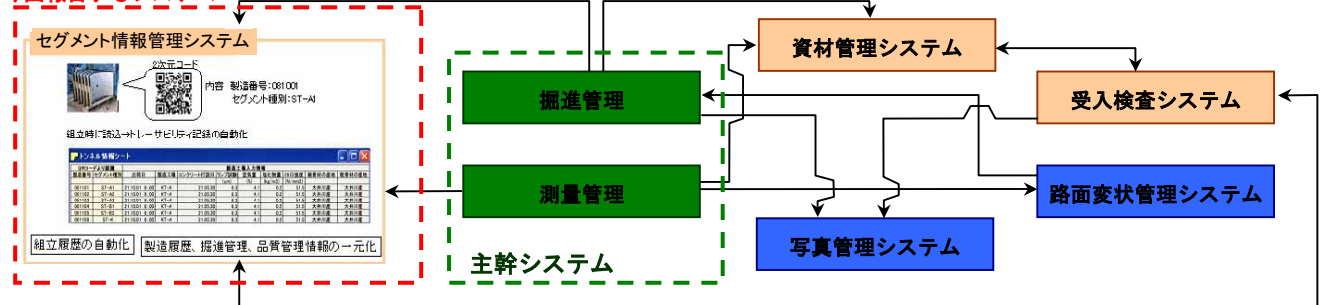


図-1 シールド情報統合管理システム

2. セグメント情報管理の概要

近年シールドトンネルの施工においては、施工時の品質管理の高度化や合理化が求められるばかりでなく、供用後の維持管理性も視野に入れた施工情報のデータベース構築が必要となってきた²⁾。

これらの要求にこたえるため、セグメント情報管理システムは、セグメントのトレーサビリティを容易に行うことで、①どこの工場で②どんな材料を用いて③いつ、どんな品質で作ったセグメントを④いつ現場に搬入して⑤どのような掘進条件で⑥トンネルのどの位置に組立てたかをデータベース化することで瞬時に検索できるシステムとして開発した(図-3)。以下にシステムの概要を示す。

(1) 情報管理の手段

1) セグメントピースの識別

工場製作時に全てのセグメントピースに対して、固有情報(以下IDとする)を与え、製作時情報とともに2次元コード(写真-1)を入力して、セグメントピースに貼付けることで、1ピース毎の識別管理を行う。

2) セグメントピースの追跡

工場出荷時からセグメント組立までの各施工段階で、セグメントピースに貼付けた2次元コードをスキャナーで読み込み、時系列でデータを収集する。収集したデータは、ネットワークを通じてシステムのデータベース(図-2)に転送し、自動的に整理を行う。

3) トンネル情報のデータベース化

データベースでは各情報のセグメントIDを照合し、トンネルのリング番号をキーとして整理して、一元的に管理する。データの閲覧や抽出は、

「トンネル情報シート」(図-4)を作成することで、リング番号から容易に行えるようにした。



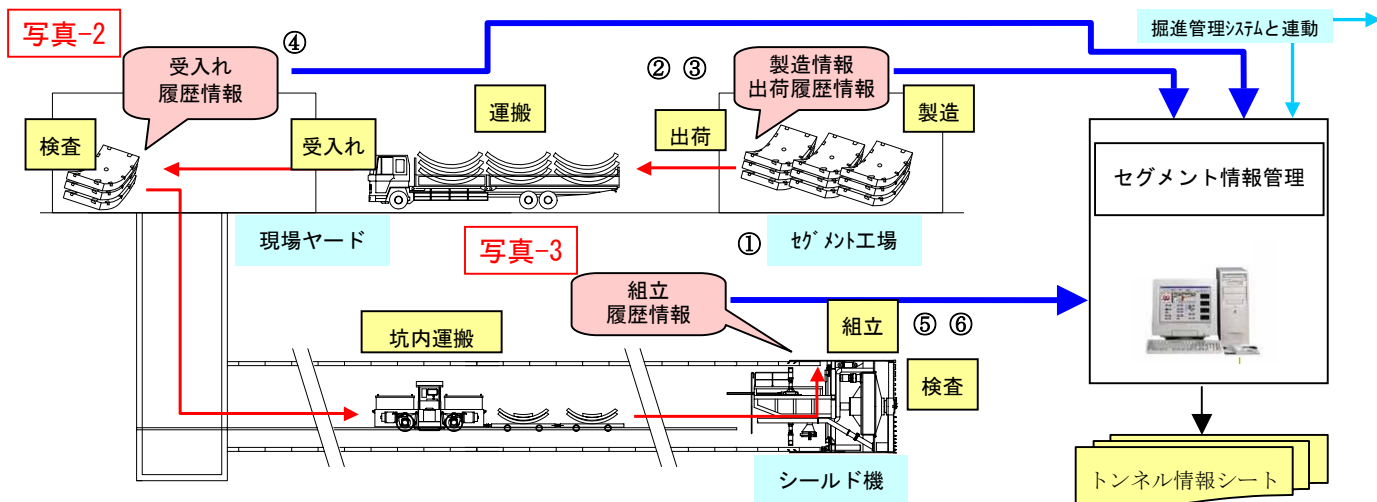
写真-1 2次元コードの読み取り

1	2	3	5	6
トレーサビリティデータ	セグメントID	セグメント種別	セグメント種別	製造工場
1	T2	S2	S3	コンクリート打設日
2	4	5	6	7
8	9	10	11	12
13	14	15	16	17
18	19	20	21	22
23	24	25	26	27
28	29	30	31	32
33	34	35	36	37
38	39	40	41	42
43	44	45	46	47
48	49	50	51	52
53	54	55	56	57
58	59	60	61	62
63	64	65	66	67
68	69	70	71	72
73	74	75	76	77
78	79	80	81	82
83	84	85	86	87
88	89	90	91	92
93	94	95	96	97
98	99	100	101	102
103	104	105	106	107
108	109	110	111	112
113	114	115	116	117
118	119	120	121	122
123	124	125	126	127
128	129	130	131	132
133	134	135	136	137
138	139	140	141	142
143	144	145	146	147
148	149	150	151	152
153	154	155	156	157
158	159	160	161	162
163	164	165	166	167
168	169	170	171	172
173	174	175	176	177
178	179	180	181	182
183	184	185	186	187
188	189	190	191	192
193	194	195	196	197
198	199	200	201	202
203	204	205	206	207
208	209	210	211	212
213	214	215	216	217
218	219	220	221	222
223	224	225	226	227
228	229	230	231	232
233	234	235	236	237
238	239	240	241	242
243	244	245	246	247
248	249	250	251	252
253	254	255	256	257
258	259	260	261	262
263	264	265	266	267
268	269	270	271	272
273	274	275	276	277
278	279	280	281	282
283	284	285	286	287
288	289	290	291	292
293	294	295	296	297
298	299	300	301	302
303	304	305	306	307
308	309	310	311	312
313	314	315	316	317
318	319	320	321	322
323	324	325	326	327
328	329	330	331	332
333	334	335	336	337
338	339	340	341	342
343	344	345	346	347
348	349	350	351	352
353	354	355	356	357
358	359	360	361	362
363	364	365	366	367
368	369	370	371	372
373	374	375	376	377
378	379	380	381	382
383	384	385	386	387
388	389	390	391	392
393	394	395	396	397
398	399	400	401	402
403	404	405	406	407
408	409	410	411	412
413	414	415	416	417
418	419	420	421	422
423	424	425	426	427
428	429	430	431	432
433	434	435	436	437
438	439	440	441	442
443	444	445	446	447
448	449	450	451	452
453	454	455	456	457
458	459	460	461	462
463	464	465	466	467
468	469	470	471	472
473	474	475	476	477
478	479	480	481	482
483	484	485	486	487
488	489	490	491	492
493	494	495	496	497
498	499	500	501	502
503	504	505	506	507
508	509	510	511	512
513	514	515	516	517
518	519	520	521	522
523	524	525	526	527
528	529	530	531	532
533	534	535	536	537
538	539	540	541	542
543	544	545	546	547
548	549	550	551	552
553	554	555	556	557
558	559	560	561	562
563	564	565	566	567
568	569	570	571	572
573	574	575	576	577
578	579	580	581	582
583	584	585	586	587
588	589	590	591	592
593	594	595	596	597
598	599	600	601	602
603	604	605	606	607
608	609	610	611	612
613	614	615	616	617
618	619	620	621	622
623	624	625	626	627
628	629	630	631	632
633	634	635	636	637
638	639	640	641	642
643	644	645	646	647
648	649	650	651	652
653	654	655	656	657
658	659	660	661	662
663	664	665	666	667
668	669	670	671	672
673	674	675	676	677
678	679	680	681	682
683	684	685	686	687
688	689	690	691	692
693	694	695	696	697
698	699	700	701	702
703	704	705	706	707
708	709	710	711	712
713	714	715	716	717
718	719	720	721	722
723	724	725	726	727
728	729	730	731	732
733	734	735	736	737
738	739	740	741	742
743	744	745	746	747
748	749	750	751	752
753	754	755	756	757
758	759	760	761	762
763	764	765	766	767
768	769	770	771	772
773	774	775	776	777
778	779	780	781	782
783	784	785	786	787
788	789	790	791	792
793	794	795	796	797
798	799	800	801	802
803	804	805	806	807
808	809	810	811	812
813	814	815	816	817
818	819	820	821	822
823	824	825	826	827
828	829	830	831	832
833	834	835	836	837
838	839	840	841	842
843	844	845	846	847
848	849	850	851	852
853	854	855	856	857
858	859	860	861	862
863	864	865	866	867
868	869	870	871	872
873	874	875	876	877
878	879	880	881	882
883	884	885	886	887
888	889	890	891	892
893	894	895	896	897
898	899	900	901	902
903	904	905	906	907
908	909	910	911	912
913	914	915	916	917
918	919	920	921	922
923	924	925	926	927
928	929	930	931	932
933	934	935	936	937
938	939	940	941	942
943	944	945	946	947
948	949	950	951	952
953	954	955	956	957
958	959	960	961	962
963	964	965	966	967
968	969	970	971	972
973	974	975	976	977
978	979	980	981	982
983	984	985	986	987
988	989	990	991	992
993	994	995	996	997
998	999	1000	1001	1002

図-2 セグメントデータベース

キーワード シールドトンネル, セグメント, 情報管理, 品質管理

連絡先 〒108-8381 東京都港区芝 5-6-1 (株)奥村組 東日本支社 土木技術部 TEL 03-5427-8456



3. 現場導入実験

(1) 実験内容

本システムの施工性の検証とシステムの稼働確認を兼ねて、セグメント内径 5,450mm、施工延長 1,100m の雨水幹線下水道工事において実験施工を行った。

実験では、セグメント工場でセグメントの製造情報（打設時期、コンクリートの品質記録など）をデータシートに入力し、各セグメントピースには ID 認識用の 2 次元コードを貼付けた上で、現場において一連の作業性、適用性を確認した。

(2) 実験結果

実験施工では下記の情報を収集し、トンネル情報シート（図-4）として統合して運用を確認した。各履歴収集場所においては施工の複雑さなどはなく、スムーズな運用であった。

- ・セグメントの製造情報（製造日、使用材料など）
- ・出荷、受入、組立などの履歴に関する情報
- ・受入検査、工程内検査に代表される品質管理情報
- ・シールド施工情報（掘進データ、測量データなど）

(3) 得られた知見

トンネル情報シートでは、セグメントリング毎に画面上で簡単に情報が取り出せるように工夫した。また、掘進管理システムのデータを統合したことで、施工時のデータも同じデータベースの中に存在し、従来、別々に管理されていたデータの一元化ができた。

4. おわりに

物流の管理手法として用いられる技術を応用し、シールド施工時の品質管理の高度化と供用後の維持管理性の向上に役立つシステムを開発した。

今後、シールド工事での積極的なシステム導入を図るとともに、推進管やボックスカルバートなどコンクリート二次製品にも範囲を拡大して、各々の施工分野で活用する。

- [参考文献] 1) 安竹他：シールド情報統合管理システムの開発（その1），第64回土木学会年次学術講演会，投稿中，2009.9
2) 杉本他：シールドトンネルのデータベースに関する検討部会中間報告，（社）土木学会，トンネル工学報告集第18巻/pp. 367-368，2008. 11

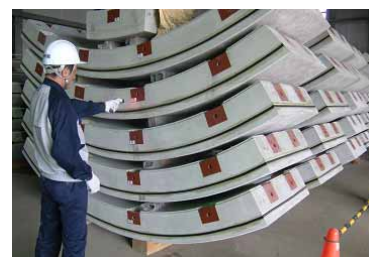


写真-2 受入れ履歴情報の読み取り状況（ヤード）



写真-3 組立履歴情報の読み取り状況（切羽）

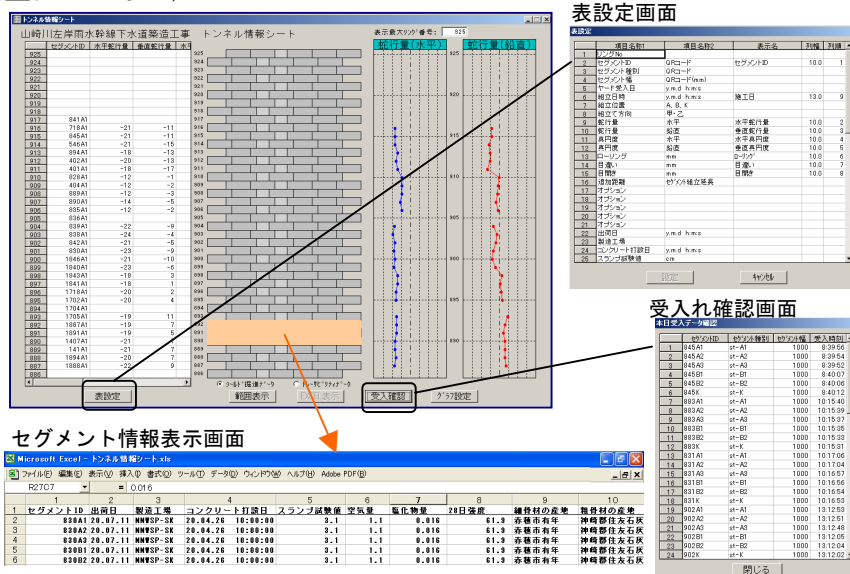


図-4 トンネル情報シート