

アスファルト

第19巻 第104号 昭和51年1月発行

★第28回 アスファルト・ゼミナール特集★

今後の道路整備の動向	萩原 浩	1
最近の石油事情とアスファルト	杉浦和夫	11
これからの道路整備とその見通し ——幹線道路から生活道路の舗装まで——	藤井治芳	17
品質管理と検査の今後の方向	南雲貞夫	37
■協会ニュース		52
■データシート		57

104

社団法人 日本アスファルト協会

特集

第28回アスファルト・ゼミナール収録

開催地 鹿児島市

開催月日 昭和50年10月3日

★写真・上から★

建設省 萩原 浩氏

本協会調査委員長 杉浦和夫氏

建設省 藤井治芳氏

南雲貞夫氏

閉会の辞 梅沢ゼミナール委員長



主催・鹿児島県建設業協会

協賛・日本アスファルト協会



今後の道路整備の動向

萩 原 浩*

1. 日本の道路整備の水準

今日は道路整備事業の実施にあたり、現在問題になっておりますことを、常識問題としてお話してみたいと思います。

まず、道路の整備は近年かなり進み、とくに舗装の進捗にはみるべきものがあるといわれております。いまから20年前の昭和30年ごろは国道でも舗装率は、わずかに17%であったものが、現在は新たに昇格しました国道を入れましても90%以上になっています(表-1)。これを見れば、非常に大きな進歩であるということもできるわけです。

しかし、必ずしもそうともいえない面もあります。諸外国、とくに先進諸国と比べた場合に、非常に高い水準になっておるかどうかということの問題を考えますと、必ずしもそうもいえません(表-2)。よくいわれていることですが、イギリスは舗装率が100%です。これは極端な例としましても、舗装率その他において先進諸外国に比して道路水準は劣っているというのが実情

表-1 舗装の推移 (単位:千km, %)

年 度	30	35	40	44	45	46	47	48	49
一 般 国 道	4.2 17.2	8.1 32.6	16.5 59.0	25.8 78.6	27.3 83.6	28.7 87.4	29.7 90.4	30.4 92.7	35.1 90.6
都 道 府 県 道	5.7 4.8	9.3 7.6	20.2 16.7	45.5 37.6	55.2 45.1	64.5 51.7	73.8 57.8	81.6 62.9	87.3 71.6
国・都道府県道	9.9 6.9	17.4 11.9	36.7 24.6	71.3 46.3	82.5 53.2	93.2 59.1	103.5 64.4	112.0 68.9	122.4 76.2
市 町 村 道	— —	12.4 1.5	36.7 4.4	79.7 9.3	104.2 12.0	132.1 15.0	160.0 18.0	190.3 21.3	198.7 22.4
合 計	— —	29.8 3.1	73.4 7.4	151.1 14.9	186.6 18.2	225.3 21.7	263.6 25.1	302.3 28.6	321.1 30.6

注1) 各年度末現在、49年度は見込み(単独を含む)

2) 上段は延長、下段は率である。

3) 44、49年度の一般国道の改良率、舗装率が前年度より低下しているのは国道昇格による。

ですが、あまりにその進歩が早すぎたために(表-3)世の中にもう道路はたくさんで、むしろ別のところに投資をすべきである。たとえば下水道、住宅に投資をすべきであるというようなことを、さかんにいわれています。

現実には諸外国と比べてまだ程度が劣っているのに――

表-2 道路関係主要指標の国際比較

国 名	道路延長 万km	舗装延長 万km	舗 装 率 %	自 動 車 保有台数 万台	台 キ ロ 合km	1 台 当 り 走行キロ km/台	1 台 当 り 舗装延長 km/台	国土面積 万km ²	面積 当 り 道路延長 km/km ²
ア メ リ カ	604.9	272.8	45.1	11,383	20,018	17,590	24.0	936.3	0.65
西 ド イ ツ	41.9	33.5	80.0	1,771	2,650	14,960	18.9	24.9	1.68
イ ギ リ ス	33.9	33.9	100	1,445	2,267	15,690	23.5	23.0	1.47
フ ラ ン ス	78.9	63.1	80.0	1,592	1,923	12,080	39.6	55.1	1.43
イ タ リ ー	28.7	26.7	93.0	1,351	1,846	13,660	19.8	30.1	0.95
日 本 I	104.9	26.4	28.2	2,263	3,097	13,690	11.7	37.2	2.82
“ II	41.0	16.3	39.8	“	“	“ 0	7.2	“	1.10

注1) おおむね1972、12月末 日本は1973、3月末で()は国、都道府県道以上、フランス道路延長には田園道69.8万kmが除かれている。

2) 日本のIは全道路延長を対象としている。IIは幹線道路を対象としている。

現にそういう議論が出ている。これはどう考えるかという問題があります。

大都会の場合、問題になるのが通勤と通学です。何百万人という人が全部1人1台ずつ自家用車で通ったらいくら道路があっても足りません。問題はそういう大都会の問題と、地方中心都市の問題を一緒にして同じ議論をするので、話がこんがらかるのです。

大都会は大都市の方法が必要ですが、地方中心都市、あるいは地方都市になってきますと、都市的生活、非常に便利な生活、たとえば急病のときはすぐお医者さんに行ける、そういうような非常に都会的な生活を享受するためには、便利な交通というのは必要で、それは道路以外にはないのです。いつ、どういう需要がおこるかかわからないところに大量輸送たる鉄道を敷いてみても、役に立ちません。

このように考えますと、必要ところにはますます道路の整備は必要になるであろうし、現実にも必要であるということはいえるわけです。すなわち、大都会では別の大量交通手段、たとえば鉄道、地下鉄が、地方中心都市では、新交通システムを整備するなどの地域に応じた交通手段を考えていくべきです。

いまお話し申し上げましたこととは、議論をするときに、一面だけでヒステリックにものを議論するというのが、どうも実情のようですが、多くの人々が、そうはいわれていても本質はこうなんだという目でものを見ていただくようになっていただきたいという意味で例示した次第で、いま道路にこのようなヒステリックな議論に直面いたしております。

2. 経済社会に占める道路の地位

表一4に輸送分担比率があります。貨物ではトン数で見ますと、自動車は90%負担し、鉄道はわずかに4%です。船舶とは内航船舶で、6%です。これをトンキロで表示しても、自動車は42%を運んでいます。鉄道は17%、船舶が41%、船舶と道路が同じくらい運んでいます。これが20年前どうだったかといいますと、昭和30年では、自動車はわずかに11%しか運んでおりませんでした。鉄道が51%運んでおりました。それが現在では逆転しているのです。自動車の輸送は短距離が多いのでトン数では当然道路が多いのですが、トンキロにあらわしてもすでにこのような形になっています。

次に旅客はどうかということですが、人キロでいっても自動車のほうが鉄道を追い越しているのです。昭和46年ごろ逆転がおこっています。このように自動車輸送というのは、わが国の経済の中で欠くことのできないもの

表一3 道路投資額の推移

年度	乾	有料	地方単独	道路投資計	対前年度比	自動車台数	対前年度比
	(億円)					(千台)	
30	379	19	225	623	1.019	870	1.140
31	433	27	285	745	1.197	1,008	1.159
32	673	79	356	1,108	1.487	1,182	1.173
33	832	83	466	1,381	1.247	1,379	1.167
34	1,147	146	466	1,759	1.273	1,672	1.212
35	1,243	281	589	2,113	1.201	2,082	1.245
36	1,922	450	790	3,162	1.496	2,667	1.281
37	2,363	745	1,017	4,125	1.305	3,433	1.287
38	2,936	1,061	1,238	5,235	1.269	4,399	1.273
39	3,561	1,220	1,437	6,219	1.188	5,468	1.251
40	4,109	1,254	1,628	6,991	1.124	6,641	1.215
41	4,771	1,957	1,959	8,687	1.243	8,044	1.211
42	5,568	2,350	2,252	10,170	1.171	9,896	1.230
43	5,787	2,489	3,020	11,296	1.111	12,145	1.227
44	6,601	2,694	3,863	13,159	1.165	14,586	1.201
45	7,784	3,100	5,095	15,979	1.214	17,012	1.166
46	10,067	4,408	5,991	20,466	1.295	19,325	1.135
47	13,341	5,672	6,776	25,789	1.260	21,788	1.127
48	14,090	7,085	7,596	28,771	1.116	24,158	1.109
49	14,006	6,981	6,750	27,737	0.964	26,063	1.079
50	13,007	6,842	6,820	26,669	0.961	—	—

注1) 投資額のうち一般、有料は48年度までは最終予算、49年度は補正後、50年度は当初。地方単独は48年度まで建設省調べによる決算、49、50年度は地方財政計画による見込み。本四公団は道路分のみ。(以下同様)

2) 自動車台数は被けん引車を含む三輪以上の年度央値で、49年度は9月末現在。「陸運統計要覧」「自動車統計月報」による。

になってきています。そういうことを前提とした議論の進め方をしていくことが大切なのです。

ご承知のように鉄道は、それだけでは輸送が完結しません。末端輸送が必要です。東海道のベルト地帯のように、常に一定の、あるいは輸送能力以上の輸送需要があるところでは、鉄道輸送は成り立ちますが、非常に季節変動があったり、小規模で、広い範囲にまたがるような輸送は、自動車輸送でなければとうていできないことです。

このように考えますと、日本の経済社会の中における道路の地位は非常に大きいものであるはずですが、空気があると空気のありがたさがわからないように、いまではそのありがたさが忘れられているというのが実態ではないかと思います。

現在私どもは、第7次道路整備5カ年計画に基づいて道路整備事業をやっております。48年から52年まで19兆5,000億の道路投資をやるということを出発いたしました(表一5)。ところが51年度、第4年目を迎えても、その達成率は60%弱の見込です。石油ショック以

表4・1 輸送機関別輸送量の推移

年度	国民総生産 (実質)		人口 (千人)	貨物輸送トン数 (百万トン)						貨物輸送トンキロ (億トンキロ)						輸送分担比率(%)			
	金額 (億円)	前年比 (%)		自動車	鉄道	船舶	計	前年比 (%)	自動車	鉄道	船舶	計	前年比 (%)	自動車	鉄道	船舶	自動車	鉄道	船舶
30	131,564	111	89,276	569,000	193,419	59,152	831,571	107	95	433	324	852	110	68	25	7	11	51	38
31	140,510	107	90,172	651,000	309,499	68,882	929,381	112	110	476	368	954	112	70	23	7	11	50	39
32	152,117	108	90,928	777,000	215,654	76,905	1,069,559	115	132	490	410	1,032	108	73	20	7	13	47	40
33	160,834	106	91,767	905,000	202,002	73,329	1,180,331	110	153	460	392	1,005	97	77	17	6	15	46	39
34	179,661	112	92,641	1,062,000	220,092	89,843	1,371,935	116	183	513	503	1,199	119	77	16	7	15	43	42
35	203,483	113	93,419	1,156,291	238,199	108,286	1,502,776	110	208	545	616	1,369	114	77	16	7	15	40	45
36	232,751	114	94,287	1,437,348	251,737	116,182	1,805,267	120	266	584	673	1,523	111	80	14	6	17	38	45
37	246,095	106	95,181	1,602,418	247,436	121,753	1,971,607	109	324	572	668	1,564	103	81	13	6	21	37	42
38	277,826	113	96,156	1,948,380	253,488	177,201	2,379,069	121	420	602	788	1,810	116	82	11	7	23	33	44
39	307,714	111	97,182	2,209,818	258,680	164,682	2,633,180	111	472	599	771	1,842	102	84	10	6	26	32	42
40	324,513	105	98,245	2,193,195	252,299	179,654	2,625,148	100	484	574	806	1,864	101	83	10	7	26	31	43
41	362,855	112	99,031	2,654,005	249,152	201,576	3,104,733	118	649	559	887	2,095	112	85	8	7	31	27	42
42	411,397	113	100,186	3,272,479	258,128	243,265	3,773,872	122	811	595	1,036	2,442	117	87	7	6	33	25	42
43	467,341	113	101,316	3,812,517	253,588	262,744	4,328,849	115	1,015	600	1,088	2,703	111	88	6	6	36	22	42
44	525,523	112	102,520	4,164,837	252,630	320,814	4,738,281	110	1,199	612	1,319	3,130	116	88	5	7	38	20	42
45	574,339	109	103,720	4,626,069	255,758	342,076	5,223,903	110	1,359	634	1,425	3,418	109	89	5	7	40	19	42
46	612,111	107	105,014	4,795,677	251,268	318,392	5,365,337	103	1,427	623	1,277	3,327	97	89	5	6	43	19	38
47	679,229	111	107,332	5,203,418	239,377	321,476	5,764,266	107	1,536	596	1,300	3,432	103	90	4	6	45	17	38
48	716,730	105	108,710	4,911,957	228,842	321,856	5,462,655	95	1,410	583	1,387	3,380	98	90	4	6	42	17	41
49																			
50																			

④ まで 49年版国民所得統計年報 ⑤ 経企庁発表値

表4・2 輸送機関別輸送量の推移

年度	国民総生産 (実質)		人口 (千人)	輸送				人員 (百万人)		輸送人キロ				輸送分担比(%)			
	金額 (億円)	前年比		自動車		鉄道	船舶 航空	計	前年比	自動車		鉄道	船舶 航空	計	前年比	人員	
				バス	乗用					バス	乗用					自動車	人
30	131,564	111	89,276	3,556	706	9,781	74.0	14,117	108	233	42	1,361	22	1,658	102	30	70
31	140,510	107	90,172	4,127	954	10,285	76.0	15,442	109	276	57	1,454	23	1,810	109	33	67
32	152,117	108	90,928	4,770	1,120	10,837	74.61	16,802	109	313	72	1,521	23	1,929	107	35	65
33	160,834	106	91,767	5,246	1,255	11,087	91.66	17,680	105	343	84	1,596	29	2,052	106	37	63
34	179,661	112	92,641	5,937	1,281	11,669	96.83	18,984	107	392	88	1,703	30	2,213	108	38	62
35	203,483	113	93,419	6,291	1,610	12,290	102.22	20,293	107	440	115	1,844	34	2,433	110	39	61
36	232,751	114	94,287	7,144	2,150	12,975	110.01	22,379	110	492	160	1,971	40	2,663	109	42	58
37	246,095	106	95,181	7,873	2,564	13,639	113.99	24,190	117	544	196	2,110	48	2,898	109	43	57
38	277,826	113	96,156	8,411	3,152	14,498	116.05	26,177	112	629	265	2,274	54	3,222	111	44	56
39	307,714	111	97,182	10,324	3,695	15,241	122.80	29,383	112	760	319	2,418	58	3,555	110	48	52
40	324,513	105	98,031	10,557	4,306	15,798	124.19	30,785	103	801	406	2,554	60	3,821	107	48	52
41	362,855	112	99,031	10,794	5,236	15,923	120.89	32,074	104	839	546	2,588	60	4,003	105	50	50
42	411,397	113	100,186	11,232	6,663	16,247	132.46	34,274	107	905	741	2,704	72	4,422	110	52	48
43	467,341	113	101,316	11,529	8,214	16,204	136.44	36,083	105	953	1,036	2,737	86	4,812	109	55	45
44	525,523	112	102,520	11,674	10,111	16,034	144.83	37,964	105	1,002	1,419	2,753	107	5,281	110	57	42
45	574,339	109	103,720	11,812	12,221	16,384	151.68	40,569	107	1,029	1,813	2,888	142	5,872	111	59	41
46	612,111	107	105,014	11,634	13,687	16,495	194.38	42,010	104	1,008	2,116	2,900	153	6,177	104	60	39
47	679,229	111	107,332	11,711	14,572	16,785	206.83	43,275	103	1,082	2,203	3,003	194	6,482	106	61	39
48	716,730	105	108,710	11,390	15,722	17,056	194.52	44,563	103	1,117	2,257	3,129	234	6,737	104	62	38
49																	
50																	

来、49年、50年と非常に予算をおさえられた結果、このような結果になっています。

私どもが社会に入りました昭和30年ごろ、先輩からいわれたことですが、わが国は非常に社会資本の蓄積がない。欧米諸国に比して住宅にしても、道路にしても、公園、緑地にしても、社会資本の蓄積が日本は非常に少ない。これから公共投資を進め、社会資本の蓄積を増大する必要があるといわれたことを思い出します。

それから20年たって、当時の社会資本の全体のストックと、民間資本のストックを比べたものを比率であらわしますと、その比率が20年たってから逆に下がっているのです(図-1)。民間の設備投資が非常に進み、公共投資がそれに追いつかなかったということです。このようなことになれば当然公害がおこるわけです。

これではいかんということで、48年から52年にかけて経済社会基本計画というものをつくり、公共投資を大きくやろう。5年間のうちに、民間資本の蓄積と、公共資本の蓄積の比率をもっと上げようという計画を立てたのです。それに基づいて第7次5カ年計画の19兆円という計画を立てたわけです。

ところが残念ながらタイミングがまずく、アメリカのドルショックがありまして、いわゆる過剰流動性が出てきた。ちょうどそこに公共投資をふやそうとしたものですが、激しい需要期待感が出てきてしまって物価が高騰し、経済が混乱をおこし、さらに石油ショックが追討ちをかけてしまいました。

そのため、経済社会基本計画は流れてしまい、そのとおりで、道路投資もさきほど申し上げましたように、わずかに6割の達成率しかないという現状です。

3. 交通機能・環境空間・管理保全の3本柱で

現在、新しい経済計画を立案中です。それによりますと、前の経済社会基本計画で、90兆円の公共投資を計画していたのに対し、51年から55年までに多くて120兆円の公共投資しか考えられていません。90兆円が120兆円になるのですが、90兆円は74年の価格、120兆円は50年価格ですので、90兆円を50年価格にしますと160兆円から170兆円くらいになり、160兆円を120兆円に縮めるという形になってしまうわけです。

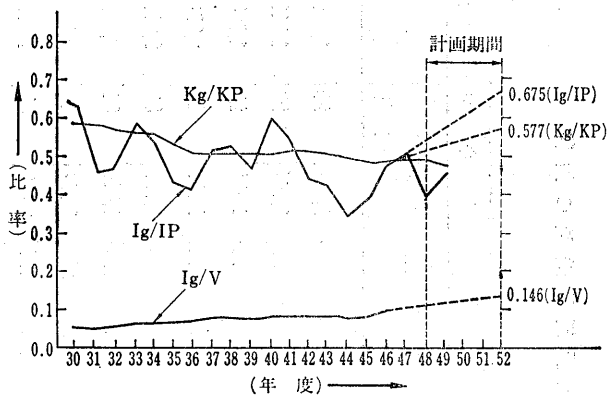
景気が低迷して税収が減少し、公共投資もできなくなる。さらに120兆円についても、財政当局は自信がないと言っております。100兆円になるかもしれないということもいわれております。当然道路の投資をおさえざるを得ないということになるわけです。

現在私どもは、何とか120兆円まで公共投資を上げて

表-5 五箇年計画の推移

五箇年計画	1次	2次	3次	4次	5次	6次	7次
計画期間(年)	29～33	33～37	36～40	39～43	42～46	45～49	48～52
閣議決定	29.5.20	34.2.20	36.10.27	40.1.29	43.3.22	46.3.30	48.6.29
経済指標	—	新長期 経済計画	所得 増進計画	中期 経済計画	経済社会 発展計画	新経済社会 発展計画	経済社会 基本計画
(億円)							
一般道路事業	2,600	6,100	13,000	22,000	35,500	52,000	93,400
有料道路事業	—	2,000	4,500	11,000	18,000	25,000	49,600
地方単独事業	—	1,900	3,500	8,000	11,000	25,500	47,000
予備費	—	—	—	—	1,500	1,000	5,000
合計	2,600	10,000	21,000	41,000	66,000	103,500	195,000

図-1 社会資本の水準



Ig: 政府固定資本形成 Ip: 民間固定資本形成
Kg: 政府固定資本ストック Kp: 民間固定資本ストック
V: 国民総生産

もらって、大体2割ぐらい、24兆円ぐらいは今後5年間に道路の投資に回してもらいたいと考えておりますが、情勢は非常にきびしい情勢です。現行の5カ年計画の19兆円を50年の価格におおしますと、33兆円くらいになります。33兆円を縮少して、24兆円にしようということです。すなわち、これからの道路投資は従来のようなペースでは進めることができないということをご認識いただきたいのです。

どのような形に道路を整備していくべきかということがあります。いままでは1キロでも長く道路をつくるのが社会の要請であったわけです。国民総生産が相当のスピードで伸び、当然それに伴って輸送需要が伸びていきます(表-2)。国民総生産が1伸びた場合に、輸送需要が1以上に伸びたこともあったのです。とくに道路輸送需要は鉄道からの転換もあり、非常に勢いで伸びてきました。道路は各所で非常に混雑をおこし、バイパス、高速国道の要望があり、できるだけ安い費用で、1キロでも長く道路を延ばそうということを考えてきたのです。ところが現在では環境問題の点からこれが非常に大きな反発を受けることになりました。たしかに、生活環

境も大事にするという態度は必要です。今後の道路整備というものを、どういう形で進めていくべきかは、真剣に考えなければならない問題です。

これからの道路整備は3本の柱を立てたいと考えております。1本の柱は道路本来の目的である交通機能の確保ということです。道路が混雑しているところに、容量の大きい道路をつくり、その効率を上げていく。これは従来の道路整備と同じものの考え方です。

第2の柱としては、環境空間の確保を考えておます。道路はご承知のように道路交通に要するための空間を提供することが、一つの大きな機能ですが、それ以外に空間機能をもっております。とくに都会の中の道路は、そ

の空間のおかげで街区を形成し、町を形成し、そこに空気が通ったり、植物を植えたり、あるいは延焼を食い止めたり、いろいろな機能をもっているわけです。道路交通のための空間だけでなく、環境保持のための空間を、道路と一緒につくっていかうというのが第2の柱です。

第3の柱として管理保全の柱があります。これからは道路投資がいままでのように急激な形では進められないであろうし、道路も整備が進むにつれて、財産として大きなストックになってまいります。それを効率よく使っていくためには、維持、保全の問題が大きな問題になると思います。これからは建設が進まなければ、相対的に維持のほうに大きな比率が傾いてまいります。道路事業

図-2 標準巾員の一例

(No.50.7.15 都市計画課長・企画課長通達)

地域区分 道路分類	都 市 部	
	A 地 域	B 地 域
主要幹線道路	6車線 50m 4車線 40m	6車線 40m 4車線 30m
	4車線 40m 30m 25m 2車線 20m	4車線 30m 25m 2車線 20m
補助幹線道路	16m	16m

はそれを考えまして、維持レベルを上げるということを考えております。

この3つの柱で、道路を理想的な形にしたいということを考えて、25年後、西暦2,000年、昭和75年ごろには理想の形にもっていきたいと考えておるわけです。そのためには、大体250兆円の投資が必要であるとはじき出しております。先ほどお話いたしましたように次の5カ年計画はせいぜい24兆円というわけですから、250兆円だと約10倍になるわけです。そのような形で道路整備が進んでいけば日本の国土は有効に使え、また生活環境もよくなるのではなからうか、という提言をしているのです。

日本の国土面積は37万平方キロといわれております。そのうちいわゆる可住地面積、人が住める面積が11万平方キロ。3分の1弱です。その11万平方キロの中で、現在道路は約1%をしめております。諸外国の例その他を考えますと、なかなか日本に合ったような地形密度の国はないのですが、いろいろ計算をしてみますと大体3倍くらい、3%くらい必要であるというはじき出しがなされております。すなわち現在1%の道路面積を3%くらいまで上げたいと考えております。それには当然道路網を整備することも必要ですがそれと同時に道路の幅を余裕をもった取り方をしたいということを考えております。現在、4車線道路を通常の都会の中で考えますと、16mから25mというのが大体の実態ではないでしょうか。それを40mくらいの幅をとり、真中に中央分離帯を設けて、広い歩道をとったり、あるいは環境施設帯をとったりして、幅の多いような道路をつくれば、道路にする対アレルギーはなくなるのではないだろうかと考えています。(図-2)

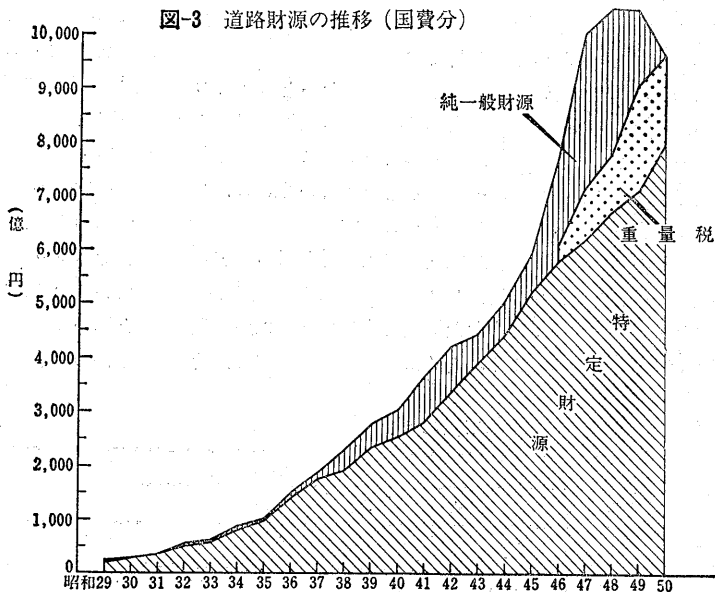
4. 道路整備事業の財源問題

そのためには当然費用がかかります。とくに用地費のしめる割合は非常に大きくなるわけで、この面からも今後道路整備の進捗度はあまり多くを期待できないだろうということがいえるのです。

しかし、そういう形で道路整備進めなければ、とても国民のコンセンサスは得られないであろうし、またそういう立派な道路を作ることが、本来の姿ではなからうかと考えられます。

交通評論家のある方が、「これからは物が運べなくな

図-3 道路財源の推移(国費分)



る時代がくるであろう」といわれております。現在あるところに大きな工場を建て、生産性を上げてその製品を運ぶという形をとっておりますが、これからは逆に、物が運べるか運べないかによって、工場の規模を大きくするか、小さくするかを決めざるを得ない。このような時代になってくるであろう。ものを運ぶというのが非常に貴重なものになるであろうと指摘しておられます。いろいろな情勢を考えました場合に、輸送が非常に窮屈になるであろうということは、事実であろうと思います。皆さんがそのような状態ではだめだと気がつき、その整備について推進がはかられることになるかも知れません。いずれにいたしましてもわれわれは250兆円くらいの道路投資をやれば、非常に住みよい国土になるであろうという夢を描いているのです。

道路整備についてどのようなことを考えるべきかにつきまして非常に雑駁ですが、お話ししてきたのですが、ここで話をかえまして、現在道路が直面している問題について、お話ししたいと思います。

1つの問題は、道路整備事業の財源の問題です。ご承知のように道路整備事業の財源はガソリン税、一般財源の両建てで進んできました。昭和48年の10月が石油ショックです。そして49年の予算の編成のときに、これからガソリン消費の伸びがどれだけになるだろうということがわからなかったのが、10%くらい減るのではないだろうかとして考えたわけです。

ところが、49年のガソリン税の収入は前年とほとんど同額だったのです。49年度の道路整備事業は48年度とは

とんど同額で、50年度は5%くらい下がっております。ところがガソリン税の伸びは49年度が横ばいで50年からまた上がっております。それでガソリン税が道路整備財源の中で大きな割合をしめるような事態になりかけてきているのが現実です。(図-3)

よく新聞に出ておりますが、もう道路は十分なんだから、ガソリン税の特定財源のわくをはずして他に使おうじゃないかという声も出ております。ご承知のようにアメリカがガソリン税の特定財源化を廃止しようとしています。アメリカでは日本の高速自動車国道にあたるインターステートハイウェイの建設計画がほとんど終わりに近づいたので、このような議論が起っているのです。日本の場合は高速自動車国道 7,600キロのうち、今年度中でやっと、約2,000キロが完成するようになります。

そのような状況のときに、特定財源化をはずすという議論がなされているのは、非常に大きな問題であります。道路の財源問題は危機に直面しているということをご認識いただきたいのです。

5. 道路と環境問題——新しい対応策

第2の問題としまして、環境の問題です。いわみる自動車交通公害といわれているものは、騒音、排気ガス、振動です。そのうち排気ガスにつきましては、道路のみではなかなか対応できません。発生源としての自動車構造の改善が必要ですが、すでに、CO、HCにつきましては対策が済んでおります。一番きびしいNO₂については環境基準の問題もありますが、順次対策も進められていくことが期待されています。

振動については現在振動規制法がございません。環境庁では近く、振動規制法を制定しようと言っており、振動の問題も出てくる可能性もありますが、振動は、20メートル離れますとかなり減衰してしまいますので、局地的な問題と考えることができると思います。

環境問題として一番問題になりますのは騒音です。音に対しては、第一に、道路のそばに壁を立ててみています。環境基準が住居を主とするところでは、ご承知のように夜間50ホンです。50ホンという基準は非常にきびしい基準で、壁を立てましても壁が完全に密閉されておりますとよいのですが、それが切れておりますと5ホンぐらいたちまち上がってしまいます。

次の対策は、20メートルくらい離れますと、さらに音が小さくなるということで、いわみる環境施設の設置でおさえられる。あるいは掘り割り構造にするとか、高架にするとかの構造面での対応です。

そもそも騒音の問題は幹線道路の機能に合った土地利

用形態を沿線につくっていくようにすれば問題は根本的に解決することになります。窓を二重窓にするということも緊急策としては有効なこともあります。道路に面して遮音のための建物が一列あるといたしますと、その裏側は静かに保てるわけです。

もし幹線道路が必要であるならば、その幹線道路の沿線に、その幹線道路の機能に合ったような土地利用形態にするために要する費用は少し高くなっても、将来残る財産として利用価値があるであろうと考えたいのです。そのように考えて、現在私どもは予算要求をいたしました。低利の金を融資することによって、土地利用形態が変わっていくことの、促進剤にしようと考えております。

これは、道路が沿道開発にも費用を負担するという新しいものの考え方です。北九州市におきまして、モノレールの計画が進められております。また、愛知県の小牧に桃花台という住宅団地が出来ることになっておりますが、小牧の駅まで、新しい道路交通システムをつくらうと考えております。モノレールや新しい道路交通システムの建設にあたって、柱を立てるまで道路事業としてやろうということを考えております。道路の一部であるという考え方で、道路事業と同じ補助率を適用しようとしております。道路は、ただ道路をつくるだけでなく、道路を利用しやすい形にするものについて、費用を負担しようという考え方に立ちまして、沿道の整備についても、進めていこうではないかということを考えているのです。

このような施策が全国に広まるのは、かなり先のことになると思いますが、施策を生み出して皆さんに利用されるような形にもっていきたいと考えています。

昭和40年ごろ非常に交通事故が増えてまいりました。どうにかして交通事故を減らそうということがいわれたものです。われわれも道路側としてかなりの投資をしました。警察のほうも、いろいろな規制策を打ち出しました。さらに運転手のマナーも向上してまいりました。その結果、昭和46年をピークといたしまして交通事故は減りつつあります。公害の問題、環境の問題も同様であろうと思います。道路だけでなく自動車構造、交通規制、さらには運転者のマナーの向上などの総合施策によって環境基準は達成できるのではないだろうかと考えます。環境基準達成には息の長い施策が必要であろうと思います。環境基準は、理想主義者の言うことであって、考える必要がないのであると、もし皆さんがお考えならば、間違いです。何らかの手段で、解決すべき問題ですし、解決されるであろうと考えます。

6. 維持修繕への研究開発と投資

最後に一つ維持関係の問題について触れさせていただきます。交通振動の問題と騒音の問題などに触れましたが、こういう問題が出てまいりますと、維持の問題は非常に大きな問題になります。路面に凹凸がありますと、振動が出てくる。あるいは音が出る。道路に要求される維持水準はどういうものとすべきかが、問題になってくるだろうと思います。

舗装にたとえてみますと、舗装のよさを数値で計量的にあらわし、その水準以上に保つための議論がなされることになると思います。現在私どもが一つのバイパスをやるとき、その事業費のうち5%から7%の調査費を使っております。維持修繕でも研究開発を進めて、実態の調査もやり、それに基づいた維持、修繕の投資をやる態度が必要ではないでしょうか。

ひび割れ率をあらわして、ひび割れ率がある基準以上になったら補修が必要であるというような基準は、すでにできています。ところがそのひび割れ率をどうやって測定するかに問題があるのです。科学的数字にもとづいてこれだけの修繕をやるべきだというような、理論的根拠が必要なのです。そのための測定手段について、手法の開発が必要なのです。

ご承知のように、自動車を走らせることによって連続的に路面の写真撮影ができる装置が開発され、ひび割れや横断方向の凹凸を機械的に測定することができるようになりました。

先ほどから今後維持関係の投資はふえるであろうということを申し上げました。そのような情勢を踏まえて、維持のシステム化について関心をもっていたきたい。いま現にこれだけのひびわれ率になっており、何年かたてばこれだけのひびわれ率になるはずだ、したがっていつの時点でオーバーレイすれば、もっとも効果的であるかということもいえることになると思います。これだけの修繕費を投資しなければいけないというような予測もすることができるようになるでありませんか。このよう

な技術開発を真剣に考えるべきではないだろうかという気がいたします。

維持、修繕の問題は今後非常にやかましくなり、公害問題あるいは管理者責任の問題、そういうような問題とともに今後ますますふえてくるでしょう。それからまた逆に財源面では先ほど申し上げましたように、非常に苦しくなってくるということになってまいります。

ほんとうに維持のためこれだけの投資は必要なんだという主張がされなければならなくなってくるわけです。

昭和36年から39年、40年にかけて国道の舗装は飛躍的に伸びております。ところがそれが、そろそろ限界に達しておるといのが実態です。特四舗装は非常に伸びました。狭い道路でも舗装率が上がってまいりました。そういうものに対する維持の投資を、これからどうやっていくか、非常に大きな問題でございます。

名古屋から阪神間の高速道路では、わだち掘れが非常にこわくて、固い舗装の構造にしました。ところがそれにクラックが入りやすい。そのため、東京と名古屋の舗装にはアスファルト量をふやして、ひびの入らないようにつくりました。ところがそれがわだち掘れになってしまいました。

これからは実際問題として、アスファルト舗装の維持をどういう形でやればいいのかという問題があります。これからあと専門的なアスファルトのお話も出るようですが、ほんとうに現在のアスファルトでいいのであろうか。重交通のアスファルト舗装を今後どう考えたらいいだろうか。ほんとうにこれから維持がしきれないのであろうか。維持の問題のみならず、建設に関してもまた舗装の問題は完全に未解決であるということがいえるのではないのでしょうか。

わが国の道路は技術面では世界並みといいますが、出るべき「うみ」はもうそろそろ出ているのではないのでしょうか。そのことを考えますと、これから真剣に技術的な開発を進めるべきではないかと考えるわけでございます。

最近の石油事情とアスファルト

杉 浦 和 夫*

1. アスファルト供給に欠かせない輸入原油の確保

きょうのこの会は盛大でございまして、きのう空港でこちらの副会長さんにお目にかかって、いろいろお話を承りましたが皆さん非常にご熱心で感心いたしました。せっかくこういう機会ですので、アスファルトだけでなく、石油とのつながりについて概略のお話を申し上げたいと思います。

アスファルトは、道路舗装のほとんどをしめる主役でございしますが、そのアスファルトは、石油を精製し、その精製の中から、皆さんが車にお使いになるガソリン、家庭でお使いになる灯油、飛行機のジェット燃料、ディーゼルの軽油、工業用・洗濯用に使う重油A・B・Cと並び、そしてアスファルトが生産されるわけです。

先ほどの萩原さんのお話では、今後道路舗装に対する国の予算は、なかなかきびしい見通しのようですが、将来ともアスファルトが舗装の主役を続けるであろうと考えられますので、アスファルトを皆さんに供給する責任のある、私たちアスファルト業界としては、日本全体としてそのアスファルトを供給する原油の確保、原油の精製、いわゆる石油の精製がまず大前提になると考えております。

そういうふうに見ますと、日本では秋田県とか、新潟で国産の原油が生産されておりますが、その量は約70万キロです。現在私たちがいろいろな石油製品をどれだけ使っているかといいますと、1日430万バレルという水準です。これをキロリットルになおすと、ほぼ70万キロになり、現在日本の国内で生産される油は、私たちが現在自動車を動かし、家庭で暖房をとり、工業生産に使う重油を確保する油の、ちょうど1日分しかございません。

したがって365日のうち364日分は、海外から原油を輸入して、それによって国内で製品を生産し、われわれの国民生活と産業活動の維持に導入をしているわけです。

その数量は、なんと現在2億5,000万キロという、世界でもアメリカに次ぐ——ソ連を一応別にして、ヨーロッパのドイツ、イギリス、フランス、イタリア、いわゆ

る先進工業国の消費量をはるかに超える、アメリカに次ぐ石油の大消費国として現在世界で位置付けられておるわけです。

私たちが汗水たらして働いた元手により、海外から石油を輸入し、国家、国民の経済のもとにしておるわけでその石油から生産されるアスファルトも、同じように国民が働いて得た汗の結晶のたまものということになるわけです。

最近の資源保護、資源愛護、貴重な資源節約という意味から道路舗装という形で長く残る国の富、国富であると考えられます。

2. アスファルト需要と密接な道路整備の動向

2億5,000万キロの原油から生産される石油製品の中で、アスファルトが道路用以外のものも含めて全体で、年間500万トン近くほぼ2%、これはよく収率とか、歩率とかいっておりますが、ほぼ2%にあたります。

アスファルトが、戦後日本でいろいろな経済開発が積極的に行なわれるようになってから、どういうふうにふえてきたかをちょっと見ますと、道路舗装が昭和30年に17%という先ほどの萩原さんのお話でしたが、その年にアスファルトが全体で17万トンです。これはたまたま偶然で、数字の数合せみたいですが、17万トンのうち道路舗装用として12万トンのアスファルトが当時使われております。20年後の今日、昭和50年はおそらく道路舗装用としては380万トンか400万トンくらいになると見通しております。

さらに10年前の昭和40年は道路舗装用として120万トンくらい、それから一番アスファルトが使用された年が石油ショック前の昭和48年、道路舗装用として460万トン、そのほかに道路舗装用以外のいろいろなアスファルト、そういうものを含めて500万トンから520万トンのアスファルトが使用されました。

毎年毎年20%に近い伸び方、これはアスファルトの需要としては、たいへんな伸びで、道路舗装が、それと同じような度合で伸びてきたことを物語るわけです。

しかし、先ほどの萩原さんのお話のように石油ショッ

* 日本スファルト協会調査委員長
東亜燃料工業(株)企画室長

ク以来、たいへんきびしい経済情勢になり、アスファルトも多聞にもれず、昭和48年をピークに少しずつ需要としては落ち込みはじめております。昭和50年は380万トンに落ち込む見通しで、これは過去の数字を見ると、昭和46年、47年とちょうど同じくらいです。たまたま石油ショック以来、私たちの国民総生活は、足踏みないしは、停滞、若干後退をしているといわなければならないわけです。

しからは今後道路へのアスファルト需要の見通しはどうかと申せば、最近では非常に見通しがむずかしく、来年、再来年のことも正直いいますとつかみかねるような状態ですが、私たちも常に5カ年の計画を組んでおり、昭和54年の数字の見通しでは、道路用アスファルトは多分540万トンくらいの使用量になるのではないだろうかと見ております。これから来年以降毎年、年間に40万トンくらいずつの数量増が見込まれるということです。

つまり比率で6%か7%くらい。過去昭和40年から47年ないし48年は、毎年20%平均の伸びを示していたのがこれからの4～5年はおそらく6～7%、あるいはこれもちょっと高めの見通しといえるかもしれません。

51年あるいは52年起点の道路投資計画が今後組まれていくわけですが、アスファルト舗装は、そのすべてが国のお金によってきまるわけですので、ぜひ皆さんのご関係の事業の発展のためにも、国の財故は非常に苦しいわけですが、道路は人間にたとえますと大動脈であり、あらゆる経済生活の中心ですので、できるだけいままでの道路の拡張計画を、質も考えた意味で、皆さん関係者のご努力によって、今後とも続けていかれるよう、われわれも期待をするわけです。

さて次いで地域的に分けてみますと、アスファルトは北海道から九州まで、地域別に需要のあり方が違っており、昭和45年ごろのアスファルトは東京、名古屋、大阪の3地域にほとんど限られておりました。ところが、49年になるとこの3地域の需要の伸びは、逆に比率として少しずつ減り、逆に伸びはじめているのが北海道、東北地方、中国地方、それから九州、特に東北、中国、九州この地域が5年くらい前と比べ、伸びはじめてきている地域です。要するに中央は飽和状態で、これからこういった地域に重点的に道路舗装計画をやっていくという政策のあらわれだろと思えます。

その中で鹿児島県は、日本全体のアスファルトの使用比率では、1.5%になっており、少しずつですが伸びてきております。

それから舗装率で見ますと、まず国道ですが、私の資料によれば、全国で92%くらいがすでに舗装済みになっています。鹿児島県は95%をちょっと越えるくらいの舗

装率ですので、国道の鹿児島県の舗装状態は全国平均よりはいいということがいえるわけです。

ところが県道では、全国の舗装率が62%、鹿児島県はこれに対して52%、約10%くらいの差がある。

さらに市町村道は、全国の舗装率が21%、鹿児島県はほぼ20%であり、まあまあ全国平均に近い。しかし市町村道は日本全体の道路——国道、都道府県道、市町村道と3つに分けると、その全体の中で市町村道なるものが85%もしめ、この85%も日本全体の中でしめている市町村道の舗装率がほぼ2割ということです。生活道路、足下道路としての舗装計画の充実ということが将来重点指向されていくであろうし、またそうでないといけないと思うわけです。

ただ、問題なことは県道および市町村道が、やはり地元の資金力ということになりますので、これにつきましては、藤井さんから砂利道の歴青路面処理としてお話がありますので、——非常に期待がもたれるわけです。

3. 見通し難の経済成長

こういうふうにあスファルトを使われるほうの面から簡単に整理いたしますと以上のような見方になるわけですが、それではアスファルトは日本の国内で、皆さんが事業をなさるについて十分供給されるだろうか、ここでもう一度整理して申し上げると、現在アスファルトを生産する設備能力だけでみれば約1,700万トン、かたく見て年間1,500万トンくらいのアスファルトを生産する設備能力を持っております。それに対して現在のアスファルトの使用量は約400万トンですから、まだまだ生産設備能力は十分にあるといえるわけです。

ところが、一番最初に申し上げましたように、アスファルトの生産設備能力をいくら持っておりましても、原油を海外から輸入し、しかもガソリンをはじめとする重油に至るまでの日本の国民経済生活に必要な石油製品の需要がなければ、アスファルトだけをつくるというわけにいきませんから、そういうものに必要な原油の輸入と国内における原油の精製が、アスファルトを供給し得るだけの生産が行なわれるだろうかという問題につながっていくわけです。

それでは今後私たちの生活を維持するために、日本において原油の精製がどの程度行なわれるだろうか。たとえば51年は、2億5,764万4,000キロという見通しです。これが来年われわれ国民が生活を維持・向上していくために必要と予想している石油の消費量です。大体伸び率は年間4%ずつの石油消費量がふえていくという計算になると思います。

国民総生産、いみる経済の成長率、国全体でどれだけ

の生産力があるかという、英語でいうGNPで見るわけですが、いままでのように高度成長ですと10%以上の、世界に類をみない高度成長をしてきた日本であります。公害問題をはじめ今後反省をしなければならないのじゃないかと言っている矢先に、昭和48年の石油ショック、石油がもしなくなったときにはどうなるか。おのおの石油断めさるなという、チャンバラ映画でよく石油断といういわゆる油が断つという小説が最近出まして、おそらく皆さんお読みだと思いますが、油が日本で断たれたときに、われわれの国民生活はどうなるか、小説風に書いた本でベッセラーだそうですが、まさにわれわれとしては将来油が日本にどの程度入ってくるだろうか。こういうものを基本にして、日本の経済をどれだけ発展させていかなきゃいけないかという、逆のやり方、考え方にならざるを得なくなってきたわけです。

要するに、油は「これだけ」入ってくるだろうか？ということ、常に心配しながら、われわれの国民生活はこのくらいは向上・発展してもいいだろう。こういうふうな検討を行ないますと、国民経済の成長、いまの政府の計画で低目にみて毎年4%か5%ということになっています。しかし昭和30年のなかばから10年間というのは、この意味の経済成長を日本は10%以上毎年毎年とげてきたわけです。フルスピードで走ってきたのが、昭和48年の石油中断以降、4~5%ということは、走り方を半分にするわけですので、いろんな面でひずみが出てまいります。まず、第1に現在いろいろいわれておりますのが雇用不安、就職不安ということで、必ずそういうひずみが出てきますので、5%程度では日本の経済の仕組はうまく回転していかないのではないか。

ましてや、これから国民の福祉を向上させなくてはいいけない、高度の福祉計画に重点的にお金を回す。そのお金というのはわれわれの経済発展から稼がなければ出てこないお金です。そう基本になる経済の成長が低い場合には、われわれの福祉高度化ということは4~5%の低成長経済ではできない。したがって少なくとも6~7%程度の成長率の維持が必要ではないだろうかという考え方も別にあるわけでありまして。

4. 経済成長とエネルギー需要は車の両輪

なぜ私はそういうことを言うかといいますと、われわれの経済の成長と、石油を含めたエネルギーの必要量の伸びぐあいは大体1対1であります。したがって経済発展をもし1とするならば、エネルギーはどうしても1いるわけです。4%ではなしに7%くらい国の経済が発展する場合には、そのぐらゐの伸びのエネルギーが確保されないと、経済の発展も阻害をされるということで、こ

れは車の両輪として考えなければいけない数値であるわけです。

いま非常に経済の仕組みはむずかしい状態になっておりますので、常に5年先と10年先を目標年次として政府が経済計画を組むわけですが、そのときにいまお話ししたような、日本でそういうために必要なエネルギーは確保されるだろうかという見通しを、5年後と10年後でいろいろ立ててみました。あまり先の長い話はさておき、5年後の昭和55年にはば3億キロの石油が、われわれの経済生活維持のために必要だという、見通しをされているわけです。それが60年になるとおそらく4億キロの見通しであります。

しかしその油がはたして日本に輸入され、確保されるだろうか。一番最初に申し上げたアスファルトでみますと、昭和55年に日本が海外から原油を輸入して、国内で石油製品を生産したときに、アスファルトは単純に計算すると600万トンが生産されるということでありまして。したがって国なり、建設省なり、各県の関係の方々が努力されて、道路舗装計画を充実させ、よりよいアスファルト舗装に心掛けるといたしましても、54~55年の需要量は、540万トンから550万トンの量になるのじゃないでしょうか。世界経済の中で日本は太平洋の木の葉のような形でみられておりますから、安定した見通しはむずかしいわけですが、あれこれ考えてみて、5年後の需要量540万~550万トンのアスファルトは生産可能だろうと一応見ております。

ところが48年のように、イスラエルとアラブにもし戦争がおきたり、その他の理由で、日本に原油の輸入が行なわれないとしたときにはどうなりますか——先ほどの「石油断」という小説ではありませんが、それはたいへんなことになるわけです。昭和48年の石油ショックを尊い教訓として、できるだけ石油に依存する比率を低めたい。いわゆる脱石油ということで、これからの日本のエネルギーの計画が考えられ——その主役は原子力でありまして。

しかし原子力も計画通りにはいかない理由がいっぱいあります。何とかして石油の74%を、原子力を開発し、天然ガスその他水力も開発をし、できるだけ石油の比率を落とそうとしております。最大限の努力をしたとして昭和55年によりやく石油の比率が74から70%程度になるかならないかであります。さらに60年にはそれを10%として64%にしたいというのが、いまの国全体の長期の計画であります。

それには原子力をいまの10倍近い規模にするとか、天然ガスを中東やインドネシアから大量に輸入するとか、それではそういう天然ガスを大型船で輸入するような基

地が、はたしてあるだろうかということになり、なかなかうまくはいきません。

5. 依然として続く「石油」のエネルギーでの主役

したがって、これだけなんとか石油の依存度を低めたいという、がむしゃらな国全体の計画で考えても、どうやら64%だと見ております。

ほぼ5年ないし、10年たつて、どうやらいまの74~5%の依存度が70%まで下がれば、まあまあではないか。アメリカは逆に70%が国産であります、イギリス・ドイツ・フランスは、みんなそういうことで努力をし、ヨーロッパの北の北海という荒波の、水深400~500メートルというところで石油を掘ろうとして、いま悪戦苦闘しております。しかし、欧米ではこういう国産に準じた石油の手当ができる可能性があります、日本は簡単にはいきません。

そういうことになれば、それでは石油の輸入は将来大丈夫だろうか。値段も非常に高くなった。そういういろんな心配、問題が日常の新聞をにぎわしております。現在、日本が海外から原油を輸入しておりますが、中東イコールOPECから80%、つまり2億5,000万キロの消費量の中の8割を中東から輸入し、あとは南方のインドネシア、その他。したがって、もしアラブを中心として、海外へ石油輸出の禁止とか、あるいは中断ということになれば、これは日本としては8割方依存しておりますので、たいへんなことになるわけです。

それでは現在、広く世界を見て、日本が2億5,000万キロ——これをトンで考えますと世界で約30億トンの油を生産しております。その中でOPEC、中東だけで生産している量が約17億トンです。アメリカは6億トン、したがって中東がいかに全世界の油の生産の主役であるかがわかります。その中東から日本が、国全体で消費する石油の8割を輸入しているということで、われわれはなんのことはない、OPEC係をしているということになるだろうと思います。

現在、世界の景気もよくありません。日本も石油の需給はズブついております。それから産油国も、自分たちの国の地下に埋蔵される——これはアラブの神に与えられた地下の天然の資源ですが、自分たちの先祖以来の血と汗の結晶、神により恵まれた地下の天然資源——これを国民の経済生活向上にあてるとというのが、彼らの民族感情です。それをいままではその国の人たちに支配されていたものを、おのれの手に奪い返すという、いわゆる純粋な民族感情からスタートしたOPEC——アラブを中心とする人たちの石油に対する考え方、これは民族感情として一面理解もできるところであります。こういっ

た面から、彼等は値段を上げて収入を確保し、自分たちが発展途上国から——もともと世界の文化の発祥地であったアラブの人たちが——欧米・日本の先進国に対して、石油を材料として、自分たちの先祖が世界に君臨した文化の栄光をもう一度実現させたいということで、自分たちの生活発展に資そう、工業開発・経済開発をやっている、要するにドルがほしいということになり、値段を上げてきております。

それが昭和49年以来2年間にわたり——1年間は値上げがなんと8回、その次の年は9回、計10数回の原油値上げがあり、しかも10月1日に、さらに10%の値上げが行われたというのが、過去の彼等のドルの確保のための政策であります。

しかし産油国も、消費国と値上げその他で対決をしておりますが、世界経済が荒れますと、それは産油国——OPECにとってもマイナスです。その辺の認識が徐々にOPECの間にも出てきて、先般の10月1日値上げのときに、長い間会議を開いて、サウジアラビアを中心として、要するに値上げをしない、する場合は小幅だという意見と、いけ大幅にやれというのとあって、ずいぶん対立し、一時はOPEC間の中の対立抗争、分裂のおそれもあるのではないかとまで観測されたわけです。それはやはり世界経済を原油の値上げによって動揺させ、結局自分たちにはね返ってくるということが、お互いの産油国と消費国の両方に結局プラスにならないという認識が徐々に出てきたことの証左であろうと考えられます。アラブの人たちも、やはり世界経済安定の中で自分たちの利益を確保していくという考え方をとるであろうと思われれます。したがっていまいろいろ荒れておりますが、長期的には、石油を中心とした世界経済は安定せざるを得ないだろうと思います。

6. 「石油」は30年たったらなくなるのか？

ただ、それよりも、石油は30年たったらなくなるという、どうだろうかという問題がよく言われます。これは地球の中の地下資源ですから、中をのぞくわけにはいきませんが、いろんなあらゆる進歩した技術による専門家の考え方では、一番弱気で見ても、生産が可能な埋蔵量は約2,500億トンぐらいが見込まれる。それから楽楽家の人の見方によれば、まだまだ、ぼう大な埋蔵量があつて6,000億トンぐらいは見込んで間違いもない、見方に幅はありますが、大体そういう考え方が現在の主流であります。

そうしますと、世界の原油の生産量が30億トン、消費量もほぼそれに近いとみて、単純に計算しますと弱気説で90年、強気説でいけば、200年以上ということでもわれ

われの孫、曾孫、玄孫まで、まあまあ大丈夫だということです。しかし、世界の消費量は年々2%ないし3%ふえていくのでいまのような地下資源の保存状態からの計算でいけば、60年ないし90年、要するに、ほぼ一世紀近い原油の埋蔵が見込まれるというふうに考えても間違いないと思います。

さらにわれわれが生存する地球は非常に偉大なる神の摂理により、現在掘って使っている原油だけでなく、いわゆる油母頁岩がある。岩の中に油を含むオイル・シエール、それから砂の中に油を含むタール・サンドというもの——これはカナダが中心ですが——こういったものが、ほとんど手つかずで現在地球上に眠っております。地下から掘っている原油のほうがコストが安くて、しかも有効に利用できるから、こういうものがいままでは手つかずに眠っているわけです。原油をだんだん消費し、さらにコストが高くなれば、人類は必ずタール・サンドやオイル・シエールの開発に手をつけるであろうと思います。

人間が近代生活に石油を使い始めたのが1859年、ちょうど110年ぐらになります。石油の恩恵に浴して、われわれの生活向上に費した100年間とほぼ同じくらいのあるいはそれに匹敵する以上の量がオイル・シエール、あるいはタール・サンドとして現在の地球の地下資源として有効になるだろうというのが専門家の見方であります。そうすると、こういったものがさらに次の世代には手をつけられて、新しい人類のエネルギーとして登場してくるわけであります。

そのほかに、日本、アメリカ、中国には無尽蔵と言われている石炭があります。この石炭を在来の固型利用からガス化、あるいは液体によって、こういうものを含めた合成燃料として、次の人類のエネルギーとしてこれらが登場してくるのも間近であります。

そうすると、現在一番石油を使っているのは工業用ですが、こういった合成燃料が工業用、あるいは電力用の燃料に使用されると、いま50年とか、60年とか言われている現在の原油の寿命はさらに将来に延びるだろうとわれわれは考えております。

石炭のガス化、液化、あるいはその他の合成燃料によって、電力用の重油とか、大規模工業用の重油をまかなってもらい、現在の石油はやはり人類が開発した最も便利な、有効なエネルギーでありますので、こういうエネルギーは合成燃料では肩がわりできない。われわれの経済生活に最も重要な分野にいまの原油を重点的に配備していく、こういうことが、今後行なわれていくと思います。自動車運転のためにガソリンが必要だ、寒くなれば灯油が必要だ、ジゼルを操するのに軽油が必要だ。さ

らに道路舗装計画にアスファルトが必要だということになります。こういった肩がわりされた残りの分野に現在の原油は重点的に使用される。したがって合成燃料と共に車の両輪となって、人類のエネルギーの寿命というのは、さらに延びていくというふうに考えております。

7. 必要な石油備蓄と国際的な融通体制

そういうようなことで、調子のいいことを言っておりますが、もし、たまたまアラブ、イスラエルその他がいまドカンときて、供給がもし中断した場合はどうなるか当面の非常に緊急な問題になっておりますのが、ご承知のようにアメリカが指導をして、国際的にエネルギーをお互いに枯渇させないで、中断させないで融通し合う組織が設立されました。いわゆる国際エネルギー機関といわれるものです。

これは緊急時、もし石油に困って、その国の経済がメチャメチャになりそうな懸念のある場合には、他の国が石油を融通するという、世界的な相互扶助の制度であります。日本ももちろんこれに参加しております。参加をするどころか、日本こそ、こういう相互扶助の機関の最も恩恵を受ける国であると言わなければなりません。

さらにそのほかに、こういった相互扶助の機関の恩恵を受けるためには、まずその国で備蓄できるものは備蓄しろ、そしていったん緩急ある場合には、その備蓄したものを吐き出す、それでも足りなければ、よその国から融通するということで、現在政府が発表している備蓄計画というのが出てくるわけです。備蓄は現在日本において60日行なわれております。いったん緩急ある場合には90日3カ月は何とかもちこたえる。それからさらに中断した場合には、諸外国から融通を受ける。

国民生活が破綻しないよう、緊急事態に備えよう、というのが現在の政府が考えている長期備蓄計画であります。

そのために、現在政府の構想付はたいへんな計画ですから、石油各社が協力して、さらに国の資金を半分入れて、さらに地方自治体もこれに参加して、共同で国の資金援助を受けながら計画を進める。いわゆる共同備蓄計画というものが現在検討されております。

ところで皆さま方にも関係ありますので、ちょっと触れますと、その場合には、その備蓄計画をうけ入れてくれる地元市町村には、CTSの備蓄に建設したタンクのキロリットルあたり400円の国の交付金を出そうという構想が進められております。したがってたとえば100万キロのCTSの基地をつくったとすると、4億円がその地元に入ることになります。それから周辺の市町村にもいろいろな協力という形でキロ当たり400円の協力交付

金を出そうということです。それも2年間の適用となります。

C T S 100万キロですと、その地元と周辺に対して約8億の金が2年間、 8×2 の16億円というものがその地元、周辺に交付され、それをもとにして道路計画、あるいは公共事業、社会福祉、その他の開発に貢献するという計画が現在中央で考えられております。

もうすでに総額で約80億円、通産省から予算要求が出されて、この年末から来年にかけての話し合いにその結果が期待されておるわけであります。

8. 重要な責任「アスファルトの品質向上と安定供給」

アスファルトに始まって、原油の将来の安定確保の話にまで至りましたが、非常に重要な、エネルギーの中核である石油の一分野をになうアスファルトというものと皆さん常日ごろ、ご関係ありますので、私の考え方的一端をお話し申し上げたわけです。道路は先ほどの萩原さんのお話にあるように、舗装のない道路は道路でない。これは人間でいう大動脈であると、やはり国の富は国土でありますので、道路が劣弱な場合には経済活動にいろいろ支障を来すでしょう。

いまは経済がたいへす苦しい時期ですが、将来にわたって、国民経済の大動脈である道路計画というものについて、政府および関係者のご努力を期待したいと思います。

さらに私どもは、期待するのみならず、われわれメーカーとしては、良質のアスファルトを安定供給——皆さんにぜひお役に立つような安定供給の努力が必要であり

そのために道路舗装に使うアスファルト需要のみならず皆さんのたゆまざる技術向上の蓄積が活用されるようなアスファルトの利用——たとえば河川・港湾等の水利構造物へ、その他の新しい需要分野の開発に対し、アスファルト協会は、今後の大きな課題として考えております。

さらに現在、北海道から九州まで、いろいろアスファルトの供給基地がございますが、交錯輸送、その他のいろいろな問題があり、石油は将来やはり高くならざるを得ないということを考えますと、できるだけむだを省いて、合理化をして、われわれの努力の最大限実現し得る安いコストのアスファルトを皆さんに安定して供給することが責務であろうと思います。

アスファルトの流通に対する問題を、いま真剣に取り上げて、検討を進めているところです。

アスファルトの輸送・基地・生産・物の流れ、そういうものをあらためて根本から洗い直しをして、品質のよいアスファルトを、しかも安定して皆さまのお手元に届ける、先程、申し上げましたように、だんだん北海道、東北、あるいは九州というふうに遠隔地への供給がふえますので、われわれは輸送・流通の合理化は、今後ともますますその必要的は大きくなるだろう、その辺に努力を志向したいと思っております。

私たちも努力をいたしますし、ぜひ皆さん方のたゆまざる技術向上のご努力を期待いたしまして、国の富、アスファルト舗装は国富でございますので、よりよい国富を子々孫々に残すということを期待いたしまして、私の話を終わらせていただきます。

どうもありがとうございました。(拍手)

これからの道路舗装とその見通し

—— 幹線道路から生活道路の舗装まで ——

藤 井 治 芳 *

1. 舗装事業の現況と問題点

舗装につきましては、いろいろな問題があると思いますが、ここでは、今後舗装事業がどうなっていくだろうか、という点と舗装技術がどうなるかの両面から、特に最近の新しい動き等について若干お話しをしたいと思います。

さて戦争前のわが国の舗装を例えば昭和11年においてみますと、県道以上の舗装率が 0.9%に過ぎず、現在と比べて非常に整備が遅れていたことが分ります。

しかも、もともと昭和11年ごろの道路は、東京と伊勢神宮を結ぶ路線を国道1号線とし、これを中心として、あとは師団司令部の所在地を連結する形のネットワークが道路網として考えられておりましたから、地方道等の整備は特におくれていたと思われます。

戦時一色の状況にあって道路を舗装するということはかなりぜいたくなことでしたから、舗装をする場合でも大都市における街路が中心であったわけです。

戦後になって、昭和30年頃に来日したアトキンソン調査団が「日本には道路用地はあっても、道路はない」という、当時非常にセンセーショナルなイメージを道路を担当する者に与えた報告書は、わが国の道路事業に一つの歴史的な転機を与えることになりました。

これが一つの大きな力となって道路整備に関する緊急措置法という特別立法の制定がなされ、これにもとづいて道路整備が計画的に実施されることになりました。即ち、昭和29年には第一次の道路整備5カ年計画が策定され、以来現在の第7次5カ年計画に至るまで、次々に策定されてきているわけです。

その結果例えば、昭和31年の舗装率は 2.1%でしたがこれが現在では30.6%になっておりますから、けだし感慨無量といえるでしょう。

もっともこの舗装率30.6%のうち、約6割は簡易舗装で、本舗装は約4割であります。したがって諸外国に比べるとまだまだおけているといえるでしょう。

表-1・1～表-1・4はこれらについての参考としてまと

表-1・1 年間舗装延長 (km)

	一般道路	(うち有料道路)	高速国道
45	35,556	303	7
46	38,697	305	60
47	38,249	174	158
48	38,760	38	346
49	18,781	117	401
50	33,834	69	285

表-1・2 事業執行別比率

	国(直轄)	国(補助)	単 独
45年	21.5%	33.3%	40.2%
48年	22.0%	38.8%	38.2%

めたものです。ちなみに昭和31年には、道路延長94万キロに対して、本舗装であるアスファルト舗装延長が 3,900キロ、セメント舗装が6,700キロ、簡易舗装が、約8,900キロということで、アスファルト系の舗装延長が、1万2,800キロ、セメント系と合わせて約1万9,500キロがそのときの舗装でした。

これが45年になりますと、アスファルト舗装が約7万5,000キロと約11倍に、簡易舗装は9万5,000キロと、さらに伸びております。これに対してコンクリート舗装も漸増ではありますが、やはり着実に伸びております。

その後、アスファルト系舗装は飛躍的に伸び、昭和48年になりますとセメント舗装のおよそ2万3,000キロに対して、アスファルト舗装が約10万5,000キロ、簡易舗装が約17万6,000キロ、アスファルト系舗装の合計で約28万キロ、舗装総延長は約30万キロになっています。

その結果、舗装の中にしめるアスファルト系舗装のシェアは、全体の舗装延長の約92.5%をしめています。

一方、これらの舗装を、国の直轄、補助および地方単独事業に分けてながめてみますと、昭和45年には国の直轄事業が約21.5%、補助事業が約38.3%、単独事業が約40.2%であったものが、昭和48年には国の直轄事業が約22%、補助事業が約39.8%、単独事業が38.2%ということで、全体的な傾向としては単独事業が減少し、補助事業

* 建設省道路局企画課長補佐

が増大する傾向を示しております。

又これを道路投資の推移で見えてまいりますと、表-3にありますが昭和31年には、当時の価格で舗装投資額が115億円であったものが、昭和48年には3,349億円舗装補修が766億ということで、金額では非常に大きく伸びており、これをパーセンテージでみても道路投資額全体をベースにして31年に約15%をしめていたものが48年には約16.8%と、舗装投資のしめるウエイトはだんだん大きくなってきています。

舗装補修についても同様で昭和31年の約3.6%から昭和48年の約3.9%とわずかではありますが、着実に増大しております。

次に、年間どのくらいの舗装が延長として延びているかということを見ると、昭和45年から一般道路で約3万5,000キロ、46年、47年、48年は約3万8,000キロとほぼ一定して、舗装事業が伸びてきていることが分ります。

しかし新設としての舗装事業は、舗装ができるまでに道路が改良されているという改良のストックが先行しない限り、これからの安定した供給は非常に困難になってくることが予想されます。

一方、維持補修事業は、新しいストックをふやさない限りにおいては、現在のストックを最大限に活用せざるを得ないということになりますから、これからはかなり増えるものと考えます。

ただ、最初にも申し上げましたように簡易舗装の延長は昭和48年の17万6,000キロ、アスファルト舗装が約10万4,000キロで本舗装の約1.7倍となっております。

簡易舗装の問題点について調べてみると、例えば、福岡周辺のように、重交通がとくに大きい地域、東北等の積雪地域、豪雪地域、などでは、簡易舗装の寿命が通常より著しく短くなっており、早目に打ちかえをしなければいけない事態を迎えています。

したがってこの簡易舗装の打ちかえをどうするか、舗装新設で行なっていくか、それとも補修で行なっていくかということが、これからのわが国の舗装の一つの方向づけを示す大きなポイントになるものと思われまます。

一般の道路の本舗装になりますと、道路改良のストックがない限り、舗装事業を安易に伸ばすわけにはいかないわけですが、簡易舗装の場合は現道舗装が原則であり現道をどう考えていくかにより簡易舗装の採択の仕方が

表-1・3 舗 装 投 資 額 の 推 移

(億円)

	舗 装	舗装補修	維 持	改 良	合 計
昭和31年度	115.80	27.84		290.36	771.89
	15.0 %	3.60 %		37.6 %	100 %
昭和43年度	1,607.78	324.60	887.53	5,104.78	8,986.50
	17.9 %	3.61 %	9.9 %	56.8 %	100 %
昭和45年度	2,496.52	491.18	1,156.50	6,939.23	12,686.66
	19.7 %	3.9 %	9.1 %	54.7 %	100 %
昭和48年度	3,349.10	766.83	1,741.16	11,284.83	19,877.26
	16.8 %	3.9 %	8.8 %	56.8 %	100 %

表-1・4 路 面 別 延 長 比 率

(km)

	道路実延長	セメント 舗装延長	アスファルト 舗装延長	簡易舗装 延 長	アスファルト 系合計延長	舗装合計	砂 利 道
昭和31年度	943,431	6,684	3,894	8,918	12,812	19,496	923,935
	100 %	0.7 %	0.4 %	1.0 %	1.4 %	2.1 %	97.9 %
昭和43年度	1,005,436	15,078	56,594	55,502	112,096	127,174	878,261
	100 %	1.5 %	5.6 %	5.5 %	11.1 %	12.6 %	87.4 %
昭和45年度	1,023,646	17,562	74,881	94,890	169,771	187,333	836,313
	100 %	1.7 %	7.3 %	9.3 %	16.6 %	18.3 %	81.7 %
昭和48年度	1,059,101	22,970	104,404	176,409	280,813	303,783	755,318
	100 %	2.2 %	9.9 %	16.7 %	26.6 %	28.8 %	71.2 %

あるわけで、現道そのままに簡易舗装を行なうという当初からの考え方から、現道はある程度簡易改良した状態で簡易舗装するという考え方で、いろいろな適用の仕方が工夫されております。

私どもはこういう2つの舗装のそれぞれの特色を生かして、これからの舗装事業の見直しをしていくわけですが、これからの新しい経済計画のもとで、ただむやみに舗装延長を伸ばすというようなことが従来通りにできるかどうか、必ずしも樂觀をゆるしませんが、そこら辺の見通しをこれから考えていくとすれば、一般道路のストックをどうしたら増せるかということと、一般道路において、簡易舗装をどう有効に使っていくかということがこれからの舗装事業の大きな方向づけになるのではないだろうかと考えております。

昭和40年頃に現在の簡易舗装ができたときにも、このような考え方をいろいろな方がなさったと思いますが、ちょうどそういう状態にまた戻ってきたというふうに考えていいのではなかろうかと考えております。

昭和51年度の予算要求規模は、国の全体の伸びとして約1.15倍に調整されており、安定成長経済をとるわが国の今後の経済の動向からみて、これからの道路事業は非常に安定した伸び方をせざるを得ないだろうと思っております。

このような時期ですので、これからの舗装事業は、コストのあり方について、特に十分研究していく必要があるものと考えております。即ち舗装の組み合わせや材料の組み合わせについても、機能上の組み合わせを考えた経済設計をする必要があるのではないだろうかと思っています。

こういったものの見方は、舗装補修に特に必要だと思えます。

たとえば、カナダの例を申し上げますと、カナダではタイヤチェーンやスパイクタイヤで、いたんだ道路の路面に路面がいたむといけないということで、冬場だけはアスファルトじゅうたんを、道路に敷いているそうです。

こういう発想はわが国にも数年前からありまして、例えば本州・四国連絡橋の橋面舗装については、非常に交通量が多いこと、補修が困難であることなどから、いたんだときにはその上に、じゅうたん工法を採用したらどうか、というようなアイデアがかなり真剣に論議されてきております。

このようなものを含めてこれからの維持補修の考え方は非常に重要になっております。

われわれは、年間、2兆数千億円にのぼる道路投資をしているわけですが、その中で、舗装関係の費用は大体

20%ぐらいを占めています。

この傾向は毎年それほど変わっておりません。道路全体の事業費が減ることはあっても、舗装と、補修の費用の合計は、ほぼ毎年一定となっています。したがって今後51年から55年までにおいても舗装全体に対するシェアはまず変わらないだろうと考えております。

ただ、長期的には、昭和40年の維持管理の費用を1として、昭和75年にはその約3.5倍の規模にまで、道路の維持管理の費用を増やしていくべく考えておりますからこれから考えて、昭和55年は、約1.4倍ぐらいになるだろうかと思います。

維持管理費にしめる舗装補修の費用は一般に約8割ですから、維持管理の3.5倍の8割に相当するものが維持補修に関する費用と考えていただきますと、これからの維持補修に関する費用がどのくらい伸びていくかが予測できるだろうと思います。

2. 舗装技術の問題点

最近の舗装のこわれ方を見ますと、構造的にこわれるということはほとんどなくなっており、舗装の表面の破壊にはば局限されてきているように思われます。したがって現在の舗装要綱で私どもが考えている舗装設計の基本的な考え方は、間違っていないと考えております。

舗装の表面の問題については、これをどうするかということになりますと、おのずから補修と新設との考え方ははっきりさせることが必要になります。

今後、これから検討していかなければならない問題点として、4つつの問題点を挙げると、

1つは、舗装構造の設計法等について再検討が必要となっていること。

その2は舗装の施工体制に環境保全等、新たな制約を生じていること、「アスファルトプラントのあり方」で詳述しますが、いままでのような夜間施工がすでに大都市ではできなくなりつつあること。

また逆に、プラントの設置場所については、簡単に仮設的なものができなくなり、常設的なものも制約を受けるようになるということ。

その3は、舗装材料の省資源化と有効利用が必要となること。これは、現在年間約7億トン以上にもなっている骨材使用量を節約することができないか、また資材の輸送コストが今後非常に割り高になってくる傾向の時にあらゆる意味で絶対資源を節約し、資源の有効利用を図ることが非常に重要なことです。

素材を素材のまま使うという時代から、素材をいろいろなものと組み合わせて効果を数倍にして使っていく。たとえば切り込み砕石であればTAが0.25、粒調砕石に

すれば 0.35で、1.4倍になる。これをさらに安定処理すれば $TA \times 0.8$ になり、結果的には切り込み砕石の3倍ないし4倍の使用効果となる。このように資材をそのまま使わないで、2倍、3倍の効果にして使っていくということを考え、ここに即した設計法を考える必要があると思っています。

その4は、社会全体がきめの細かい公共サービスを要求する時代になってきたことにより、道路の路面性状に対して舗装が十分な働きをする必要がでてきており、路面性状をいかにいいものとして保つことができるか、またはどうして保つようにしたらいいか、どういうものかいい路面の性状であるかということを明確にして、事業をすすめることが必要だと考えています。

このような4つの問題を中心として、今後の舗装投資を考えていくことが、これからの新しい問題であると思っています。

今回発刊されたアスファルト舗装要綱(50年版)では従来の舗装要綱のおよそ3割に相当する部分が修正されておりますが、この50年版にはとり込めなかったいろいろな問題も多く、これらについても現在さらに検討しており、今後3年ないし4年のうちにはその成果を得たいものと考えております。

今後検討すべき主な問題点をあげると

まず、重交通のための舗装をどうすべきか、舗装厚を薄くすることはできないかという問題です。

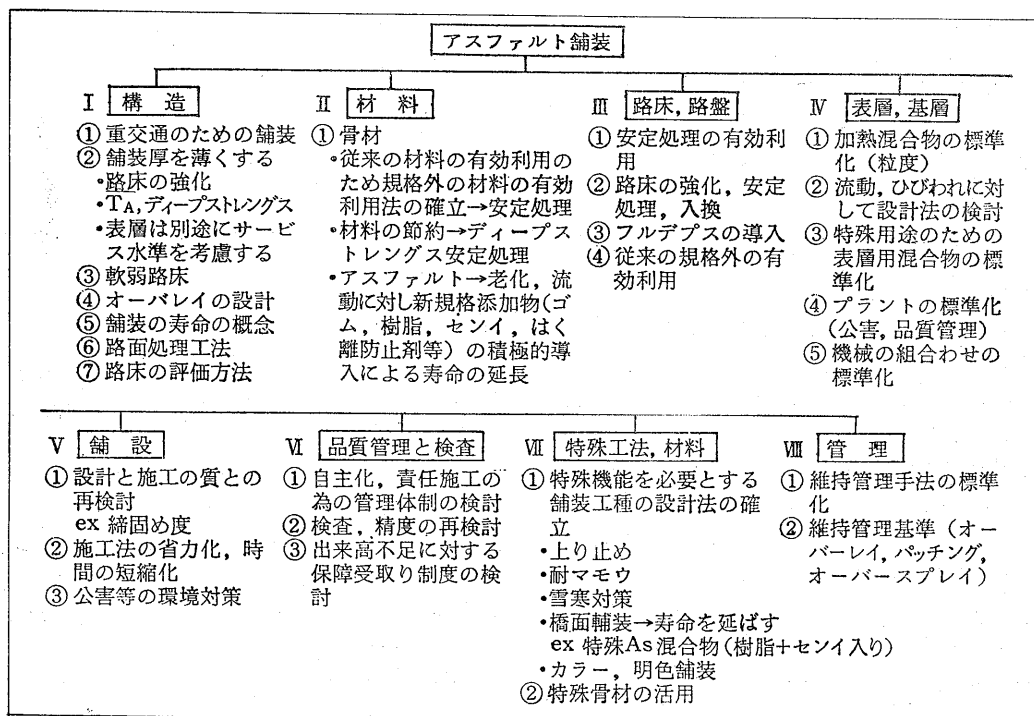
舗装は本来厚いということが必要なのではなくて、荷重分散効果が充分発揮できればいいわけで、諸外国ではそのためフルデプス工法等いろいろな考え方をとり入れてきています。

私どもも、舗装厚を薄くする方法を、新しい設計方法の一つの柱にしていきたい——と考えております。そのためには先程あげた資源を有効に使用することを真剣に考えていきたいと思っています。

ただ、根本的には、舗装材料だけを考慮するのではなくて、路床を強くすることを舗装の新しい設計方法の中心にすべきものと考えております。

路床をどうやって改良するか、改良路床を積極的に導入するためには、注入するのでもいいでしょうし、別のもので置きかえるのでもいいでしょう。例えば高速国道等では路床を上層と下層に分けて、上の路床は常にCBRが10以上の材料を使用し、全体の舗装を薄くしていますがこれは大型機械化施工上の必要性から採用した路床の改良を、舗装厚の節約に活用している例です。

このようないろいろな考え方を一般道路に取り入れて路床を強くする方法については、全国的にいろいろ工夫



がなされていると思いますので、その例を集めてみたいと思っております。試験室だけの研究データでは問題の解決にはならず、皆さん方の創意工夫を集め、またこれからいろいろな立場の、たとえば舗装に今まで関係なかったような立場の人たちにも、新しく路床を強くすることに興味をもっていただいて、新しいものを開発することができれば、効果的に路床を強くする方法を見出すことができるものと思っております。

また表層の設計についても維持補修の段階で考えるのではなく、当初の設計の段階でオーバーレイを前提とした舗装の設計を設計法の中に織り込んでおく必要があると考えています。

現在のオーバーレイの設計法は、現表層の T_A を約 0.8 ぐらいに——評価して設計しているわけですが、これについてもやはり、こわれ方によって若干の差をつける必要があるでしょうし、とくに現在の表層をそのまま強くし、評価をあまり下げないで済むようにすることも考えなければならないと思っています。

たとえば、現在の表層を基層として使う場合にアメリカのある州でやっているのは、現在の表層が老化し、耐久性が低くなっている遠因がアスファルトの中に含まれるオイル分が飛んで、アスファルトだけになり、骨材の接着性が不足してくることにあると思われるのです。

わが国においてはこういうオイル分を補給する考えは一般化してはおりませんが、この点についても今後のオーバーレイの設計をする場合の柱として検討していく必要があるのではなからうかと思っております。

舗装にとって一番肝心なのは、路面の寿命であり、先ほど言いましたように、舗装破壊した例を調べても、その原因は最初の設計がもともと致命的に悪かったか、あとでそこを掘り返したために当初の設計条件と違った条件になっていることかなどであり、一般的には構造上は殆んど破壊しなくなってきました。従って舗装の破壊現象は表層を中心にして起きている、と言っても過言ではなからうと思います。

表層の寿命の考え方を全く変えてしまっ、表層は常にこわれるものである、こわれるから取りかえるものである、というふうに、例えばトランジスタラジオにおける電池に相当するもので、使えば切れるものというふうな考え方を前提に入れて、かりにその切れる前に取りかえるのがいいのか、切れてしまってから取りかえるのがいいのかについて、道路の種別に応じた見方をしていく必要があると考えております。

舗装構造については土木研究所の筑波学園都市にある試験走路や、その他多くの現場試験、実験等を行なって再検討をしてきておりますので、いずれその成果が得ら

れるものと考えております。

次に材料について、今後考えていかなければならないことは、いわゆる材料の有効利用ということでありすが、これは例えば、そのものを数倍の効果にして使うということで、このような材料の開発を検討していくことに尽きようかと思ひます。

とくにわが国における骨材の事情とし、骨材のマキシマム・サイズがだんだん小さくなっていることでして、戦前に多く使われていたマカダム工法では、マキシマム・サイズは非常に大きかったわけです。しかし、最近では舗装事業量がだんだん増えるにつれてマキシマム・サイズが小さくなってきています。

その結果、現在我々は舗装の骨材のかみ合わせを、かなりむだに使っているのではないかと考えています。マキシマム・サイズの大きい材料を使った表層は、はくり等に対して耐久性があれば、かなり寿命がもつのに対して、マキシマム・サイズの小さい舗装はすりへり等に対していたみが非常に早いようです。マキシマム・サイズは、大きくすればするほど施工性は悪くなりますし、また、はく離等に対して問題がでますので、マキシマム・サイズをどうしたら大きくできるかが、今後の大きな研究課題であらうかと思ひます。

このようにマキシマム・サイズをはじめとし、骨材、特に現地産材料をいかに有効利用するかについて創意工夫が必要であると考えています。

また路盤材料についても、路盤が本来表層から荷重を分散させて、路床に伝わるときの緩衝剤としてその役割りを果している点から考えて、路盤の中でもっと荷重を吸収させる。すなわち路盤効果をもっと活用することも考える必要があるのではないか。たとえば、機械的な安定処理効果を利用するだけでなく、ケミカルな安定処理効果も検討するなど、これからの路床路盤の重要な課題ではないかと考えております。

一つの例として鉱滓を考えてみましょう。鉱滓は、ご承知のように、時間とともに水和作用により、一軸圧縮強度が増加する材料です。

最近通産省の工業技術院が中心になりまして、JIS 化の作業をしておりますが、これらに合せての一軸強度が増加する性質を考慮し、その T_A を 0.55 (現行規定) から 0.40 位に評価していく必要があるかと思ひております。

いずれにしても、これらは試験舗装等、それぞれの経験に基づいた T_A を採用するものであり、各種の路盤材料の組み合わせを含めて、いろいろな工夫を考えていくべきであらうと考えております。

表層・基層については、構造のところで申し上げましたように、表層の機能に対する特殊な設計をしなければならないということに尽きようかと思っております。現在のところではすべり止め舗装とかすべり止め用の混合物とか、耐摩耗の混合物をどう考えていくかということが問題意識であり、今度の舗装要綱の改訂に際してもこの点については特殊工法としての見方から一般工法としての見方へ切り替えまして標準化をしております。

施工に関して、一言で言うと、施工時間の考え方、施工のために要する環境破壊、施工と設計との換算等が、その主な問題点であると思っております。

特に施工と設計との換算の問題ですが、これは締め固め度が95%以上という規定であれば、95%出なければいけないのに80%しか締め固まらなかったら、これはどうしたらよいか、これを厚さや他の良質な材料層でもって補うことができないということで、施工の質を構造の厚さ等でどう補うかという換算の仕方です。

これは今後、舗装の施工においてペナルティが出たときのあと始末にも逆に使える方法ですので、これはぜひまとめていきたいものと考えております。

時間の短縮については、なるべく短時間に施工を行なうということはもう自明の理でありますので、そのための舗装の組み合わせは、ただ単に全体の構造の組み合わせということを考えるのではなく、施工時間を考慮した組み合わせを入れていかなければならないものと考えております。

したがって一番強い効果を発揮する各材料を使い、しかもそれを一番安くなるような組み合わせで、かつ一番早くつくれる時間で組み合わせしていく、こういう具合に今後の構造の設計を考えていくべきものと考えております。

公害等の環境対策については、後ほどプラントの段階で詳しく申し上げます。

特殊工法および材料については、すべりどめ、耐摩耗、騒音、明色、透水性等いろいろなのが期待されており、今後こういう機能を舗装でどう処理していくか、例えば、歩道舗装が進展したため、水の浸透が少なくなり、街路樹等がかなり影響を受けております。そこで東京都ではしみ込む舗装はないか、水がしみ込んでかつ舗装はこわれないというような舗装はないかということで数年がかりで研究しております。

これらもう少し工夫をすれば何とかかなと思っておりますが、なかなかこういう特殊機能をもった工法の開発はむずかしいものです。

また、管理の面でも、維持管理手法の標準化をぜひ実行しなければいけないものと思っております。これが路

面の性状と舗装の特殊機能との開発につながっております。

以上述べてきたことがらの一つ一つが全部これからの舗装事業を伸ばしていくときの柱になってくるわけで、これを舗装新設に際してどう取り入れていくか、また舗装補修に際してどう伸ばしていくか、これらはわれわれ全ての舗装に従事する者の責務であると思っております。

アスファルト混合物の標準化については皆様方の御協力の結果、今年の4月から正式に採用するに至っております。

混合所便覧の作成についても、舗装事業に対する社会的な要請がアスファルトの発ガン物質の規制等から始まって、公害関連事業としてのアスファルト混合所の規制を求めるに至っております、今回道路協会がまとめたものです。

混合所便覧そのものは仕様書ではありませんが、この程度のものはわれわれの常識として考えていく必要があると思っております。

歴青路面処理に関する指針については、すでにアスファルト誌上でお目にとまっているかと思いますが、今後の市町村道舗装の強力な技術指針として大いに活躍するものと考えております。

フルデプス設計によるアスファルト舗装については、これからの舗装構造をどうするか、いい材料をさらに効果的に使っていこうというものの考え方から考え出された設計方法でありますので、これをどういうふうに消化していくかが、これからのわれわれの課題だと思っております。

特に誤解がないように申し上げておきますと、フルデプス舗装は路床上の全ての舗装厚をアスファルト混合物にするという考え方が従来の考え方ですが、われわれの本来の目標は、1のものを3にして、4にして使うというものの発想ですから、何も舗装厚全部がアスファルト混合物でなくてもいいわけです。組み合わせによっては経済的に——全体的に経済的であるということがもう1つ重要なファクターですから、具体的にはソイルセメントの下層路盤の上にアスファルト混合物をのせるとか、いろいろな組み合わせがあろうかと思っております。こういった中間段階のものも含めて、これをフルデプス設計によるアスファルト舗装として整理していきたいと思っております。

舗装の省資源化については、いままで申し上げたものを全部含めて、舗装の設計寿命を延ばすための新設計法の活用、現地材料の積極的な活用、フルデプス工法の採用、使用量全体を減らすことの検討、新しい材料の活用それから、舗装の使い方の徹底と有効利用など、幅広く

検討していかなければと思っています。

また、舗装延長が伸びてきますと、その維持管理が重要になってまいります、その場合の技術的指針として維持修繕要綱があります。

これも最近の技術の進展と舗装環境の変化により、改訂をする必要が出ております。

とくに維持修繕要綱は、街路樹からガードレール、歩道の清掃から路面の舗装、白線の維持管理まで、非常に幅が広いものですが、その中心をなす舗装の面だけは、できるだけ早くまとめたものと考えております。

3. 舗装要綱50年版について

新しい50年度版舗装要綱の改訂する部分の主な点を説明すると、第1章の「構造の設計」については、凍結深さの設計が新しい方法になっております。これは土工指針が凍結深さの設計をかえたので、それに合わせて直したものです。

第2章の「材料」については、3の2の「歴青材料」の項を大幅に変更しております。

昭和48年に、舗装用石油アスファルト暫定規格を雑誌「道路」の誌上に公表しましたが、その規格を約1年半ほど実際に使用し、その問題点を検討した結果、今回正式にアスファルトの規格として採用したものです。

蒸発量と蒸発後の針入度だけでなく、薄膜の加熱減量であるとか、蒸発後の針入度比が著しいとか、薄膜加熱後の針入度がどの程度になるとかといったような項目についても、かなり気をつけなければいけないということが分りましたので、これを加えて今回、新しい規格として定着させたわけです。

アスファルトの規格について、もう1つの問題点があります。それは現在アスファルト協会のアスファルト材料委員会が研究していただいたおりますが、アスファルトが原油によって、たとえばイランから持ってくる原油、ベネゼーラから持ってくる原油、アラブから持ってくる原油の違いによって、いろいろとアスファルトの性状が異なること、特に骨材をませた段階での性状が違ふということです。

しかし、これも確たる原因をまだつかめたわけではありませんが、その影響をとらえて、かつまた現行の11項目の評価試験についても、もう一度全面的に検討してみる。例えば混合物としたときに、あまり関係のない評価項目があるのではないかなど、必要な項目はこれだけ要らないのじゃないだろうか。もっと別の評価方法があるのではないかとというようなことなど、根本的に見直す作業を開始しております。これはたぶん5年間ぐらいかかると思います。

次は「骨材」の項です。

変わっているのは表で、碎石の粒度について従来の粒度が、呼び名は1号、2号、3号などと呼んでいましたが、JISではこういう使い方をしておりませんで、今度はJISと合わせて、単粒度碎石、クラッシャーの2つの呼び名に分けて単粒度碎石はSの80からSの5に至る1号から7号に、クラッシャーはC-40からC-20に分けてあります。

したがって、これから仕様書等を変更されるときには、この表-2・3に従って、お直しいただければと思っています。

すでにこれに合わせて、全骨材が市販されているわけがすから、混乱が起きるという性格のものではないと思っています。

アスファルト混合物の粒度については、まず基本的に一般地域と積雪地域の2つに分けて標準粒度を作っております。

表-2・4は選定基準であり、その適用については下にいろいろこまかく注意書が書いてあります。この(注)というのは1つの見解ですので、必ずしもこの通り使わなくても、けっこうですが、その場合は技術的なうらづけを必要とします。

したがって一般的に言えば、こういうような判断ができるということです。

なお特殊なすべりどめ舗装、表面舗装については、従来どおり、第7章を読んでいただきますが、第7章は若干古くなっておりますので、これについてはいずれ手直しをしますが、むしろいろいろな工夫をそれぞれにおいてなさっていただいたほうがいいと思います。

ただ、従来摩耗層またはすべりどめ用舗装というものは特殊な舗装として位置づけられておりましたが、これからは特殊な材料によるものを除き、一般の舗装として扱っていくことになっております。

次に特に重要なことは表-2・6の——マーシャル試験の突き固め回数の変更です。すなわち、今回は75回と50回の2つに分けてあります。

昭和35年版の舗装要綱では75回でしたが、昭和42年には50回で統一しました。これは当時輪荷重が最大で13トン、平均すると8トンぐらいでしたから、その段階で75回で設計しますと、どうしてもアスファルトが足りなくて、クラックが生じ易かったもので、アスファルト量をたくさん入れるようにする必要から、50回として、配合設計方法を変えたものです。

現在では、重交通で輪荷重が10トンから15トンになっております。したがって当時からもう1ランクないし数ランク上がっており、その結果、50回の突き固めでアスフ

舗装要綱の主な修正（50年度版）その1
舗装用石油アスファルトの規格

舗装用石油アスファルトはJ I S K2207石油アスファルトのストレートアスファルトであって、その品質は日本道路協会規格の規定に適合したものでなければならない。

○ 日本道路協会規格は表-2・1に示すとおりである。

表-2・1 舗装用石油アスファルトの規格

舗装用石油アスファルトは均質で水分を含まず、180°Cまで加熱してもあわだたないものであって、表-2・1の規定に適合しなければならない。

なお、120°C、140°C、160°C、180°Cにおける動粘度をCGS単位で明示しなければならない。他の測定器によって測定して動粘度を算出した場合は測定器の形式と換算式とを示さなければならない。

表-2・1

種 類	60 ～ 80	80 ～ 100	100 ～ 120	120 ～ 150
針入度(25°C, 100g, 5秒)	60を越え80以下	80を越え100以下	100を越え120以下	120を越え150以下
軟 化 点 °C	44.0～52.0	42.0～50.0	40.0～50.0	38.0～40.0
伸 度 (15°C)cm	100以上	100以上	100以上	100以上
蒸 発 減 量 % ¹⁾	0.3以下	0.3以下	0.5以下	0.5以下
蒸発後の針入度 (原針入度に対して) %	80以上	80以上	75以上	70以上
蒸発後の針入度比 % ²⁾	110以下	110以下	—	—
薄 膜 加 熱 減 量 % ¹⁾	0.6以下	0.6以下	—	—
薄膜加熱後の針入度 %	55以上	50以上	—	—
四塩化炭素可溶分 %	99.5以上	99.5以上	99.5以上	99.5以上
引 火 点 °C	260以下	260以上	210以上	210以上
比 重 (25°C/25°C)	1.000以上	1,000以上	—	—

(注) 1) 減量は増量となる場合もある。

2) 蒸発後の針入度比 = $\frac{\text{蒸発後の針入度 (蒸発量試験操作が終わったままの試料)}}{\text{蒸発後の針入度 (J I S K2207による)}} \times 100\%$

(備考) 軟化点 47.5°C以上のものの蒸発後の針入度は80%以上が望ましい。

比重および粘度温度関係を付記することが望ましい。比重および粘度温度関係の試験方法は受渡当事者間の協定による。

(注 1) 生き (注 2) //

(注 3) アスファルトのハク離試験は、試験方法により値がバラツクが、アスファルトによりハク離抵抗性に相当大きな差があるので、購入にさきだってハク離抵抗性に関する試験を行なうことが望ましい。なお、試験方法として、材料の試験方法としては静的ハク離試験などがある。また、混合物に対応する試験として水浸マーシャル試験などがある。

砕 石

表-2・2 砕 石 の 材 質

用 途	表 層 ・ 基 層	上 層 路 盤	
		マカダム工法 浸透式工法	粒度調整工法 圧青安定処理工法 セメント安定処理工法
表 乾 比 重	2.45以下	—	—
吸 水 量 %	3.0 以下	—	—
スリヘリ減量 %	35 以下	40 以下	50 以下

(注) 試験方法は J I S A5001 の規定による。なお、表層・基層用砕石の材質試験は粒度範囲 13～5 mm で行なう。上層路盤用砕石については、主として使用する粒径について行なえばよい。

- (注1) 砕石は、同種の岩石でも、その山によってあるいは使用するクラッシャの種類によって、うすっぺらに割れることがあるので注意が必要である。一般にインパクトクラッシャのほうがジョークラッシャよりうすっぺらに割れにくい。ジョークラッシャの場合は、再割りを行なうとうすっぺらな石片が少なくなる。
- (注2) 砕石の呼び名別粒度の規定は表-2・3に示す。呼び名別粒度の規定に適合しない粒度の砕石であっても、他の砕石、砂、石粉などと合成したときの粒度が、所要の混合物の骨材粒度に適合すれば使用することができる。

表-2・3 砕 石 の 粒 度

ふるいの 呼び名⁽²⁾ mm 粒度 範囲mm 呼び名			ふるいを通るものの重量百分率 %											
			100	80	60	50	40	30	25	20	13	5	2.5	1.2
単 粒 度 砕 石	S-80(1号)	80～60	100	85～100	0～15									
	S-60(2号)	60～40		100	85～100	—	0～15							
	S-40(3号)	40～30				100	85～100	0～15						
	S-30(4号)	30～20					100	85～100	—	0～15				
	S-20(5号)	20～13							100	85～100	0～15			
	S-13(6号)	13～5								100	85～100	0～15		
	S-5(7号)	5～2.5									100	85～100	0～25	0～5
ク ラ ッ シャ	C-40	40～0				100	95～100	—	—	50～80	—	15～40	5～25	
	C-30	30～0					100	95～100	—	55～85	—	15～45	5～30	
	C-20	20～0							100	95～100	60～90	20～50	10～35	

(注) これらのふるいは、J I S Z8801（標準ふるい）に規定する標準網ふるい 101.6mm, 76.2mm, 63.5mm, 50.8mm, 38.1mm, 31.7mm, 25.4mm, 19.1mm, 12.7mm, 4760μ, 2380μ および 1190μ に対応するものである。

舗装要綱の主な修正（50年度版）その3 表層および基層

表-2・4 混合物の種類と選定基準

用 途		一 般 地 域	積 雪 地 域
基 層		①粗粒度アスファルトコンクリート (20)	
表 層		②密粒度アスファルトコンクリート (20) ③密粒度アスファルトコンクリート (13) ④細粒度アスファルトコンクリート (13) ※ ⑤密粒度ギャップアスファルトコンクリート (13)	⑥細粒度ギャップアスファルトコンクリート (20F) ⑦密粒度アスファルトコンクリート (13F) ⑧細粒度ギャップアスファルトコンクリート (13F) ⑨細粒度アスファルトコンクリート (13F) ※ ⑩密粒度ギャップアスファルトコンクリート (13F) ※※ ③密粒度アスファルトコンクリート (13)
摩 耗 層	耐 摩 耗 用		⑧細粒度ギャップアスファルトコンクリート (13F) ⑨細粒度アスファルトコンクリート (13F)
	すべり止め用	⑪開粒度アスファルトコンクリート (13) ⑤密粒度ギャップアスファルトコンクリート (13)	⑩密粒度ギャップアスファルトコンクリート (13)
注 1. ※⑤⑩の混合物はすべり止めの効果を兼ねた表層に用いる。 2. ※※③の混合物は摩耗層を設ける場合の表層として用いる。 3. ○内の番号は混合物の整理番号を（ ）内の数字は最大粒径を、また、Fは石粉を多く使用していることを示している。			
(注 1) 混合物の名称は粗骨材の割合と粒度分布の形によって区分し、開粒度、密粒度、細粒度アスファルトコンクリートは 2.5mm フライ通過百分率がそれぞれ30%以下、35～50%、50%以上となっている。また、不連続粒度のものをギャップトいう。 (注 2) 冬期タイヤチェーンなどによる摩耗が問題になる地域を積雪地域といい、耐摩耗性の高い混合物を用いる。その他の地域を一般地域という。 (注 3) 基層（中間層）には表一2・4に示す①を用いる。 (注 4) 一般地域の表層には②③④を用い、特に大型車交通量の多い場合（交通区分Dおよび、特に流動によるわだち掘れの予想される場合）には②③を用いる。また、すべり止め効果を兼ねた表層には⑤を用いるとよい。 (注 5) 積雪地域の表層には⑥⑦⑧⑨を用いる。一般には耐摩耗性に優れ、かつ耐流動性、すべり抵抗性も確保できる⑧⑥を用いるとよい。摩耗の少ない道路では⑦を用い、摩耗の激しい道路では⑨を用いるとよい。 なお、積雪地域で摩耗層を設ける場合の表層は耐摩耗性を考慮する必要がないので、一般地域に用いる混合物の③を用いるとよい。 (注 6) 表層上にさらにすべり止用の摩耗層を設ける場合、一般地域では⑪を、特に耐久性を重視する場合は⑤を用いる。また積雪地域では⑩を用いるとよい。 (注 7) 表層上にさらに耐摩耗用の摩耗層を設ける場合は⑧⑨を用い、特に摩耗の激しい道路および耐久性を重視するときは⑨を用いるとよい。 (注 8) 歩道、自転車道の舗装には③④⑨を用いるとよい。 (注 9) すべり止め舗装、橋面舗装などで、通常の加熱混合物以外の材料、工法を用いる場合は、第7章 特殊工法および特殊材料の項を参照されたい。			

鋪装要綱の主な修正(50年度版)

[illegible]

舗装要綱の主な修正 (50年度版) 表-2.6 マーシャル試験に対する基準値

用途	一般地城			積雪地城		
	表層		表層	表層		表層
	①	②		⑤	④	
混合物の種類	粗粒度 アスコン (20)	密粒度 アスコン (20)	密粒度 アスコン (13)	細粒度 アスコン (13)	密粒度 アスコン (13)	密粒度 アスコン (13)
	①	②	③	④	⑤	⑥
突固め回数	(75)※※	(75)※	50	(75)※	50	50
	50	50	50	50	50	50
安定度 (kg)	500以上	(750以上) 500以上	500以上	350以上	500以上	500以上
	500以上	500以上	500以上	350以上	500以上	500以上
空隙率 (%)	3~7	3~6	3~7	3~7	3~7	3~7
	3~7	3~6	3~7	3~7	3~7	3~7
飽和度 (%)	65~80	75~85	70~85	65~85	75~85	75~85
	65~80	75~85	70~85	65~85	75~85	75~85

(注1) ※ () 内の基準値は大型車交通量の多い場合 (交通区分Dおよび特に塑性流動によるわだち掘れが予想される場合) に採用する。

(注2) ※※ 塑性流動によるわだち掘れが特に激しい場合 ①粗粒度アスコンのマーシャル試験の突固め回数を75回とすることがある。

(注3) 水の影響を受けやすいと思われる混合物あるいはそのような個所に舗装される混合物の場合は、次式で求めた残留安定度が75%以上であることが望ましい。

$$\text{残留安定度時}(\%) = \frac{60^{\circ}\text{C 48時間水浸後の安定度 (kg)}}{\text{安定度 (kg)}} \times 100$$

舗装要綱の主な修正（50年度版）その4

表-2・7 プラントの混合能力別と敷地面積

プラントの混合能力		敷地面積 (m^2)
時間当り混合能力 (t/hr)	ミキサ容量 (kg)	
120～140	2,000	12,000
90～110	1,500	9,000
60～70	1,000	6,500
45～50	750	4,500
30～35	500	3,000

- (注) 1. 時間当り混合能力は混合物の種類などによって差異がある。
 2. ミキサ容量とは1バッチ当り全材料の計量値を言う。
 3. 新たに混合所を設ける場合には敷地面積 9,000 m^2 以上、建物面積 3,000 m^2 以上のものについては、緑地面積を20%以上設けなければならない。

ァルト量を多く入れたのがあだになりまして、かえって流動現象が多くなりました。

そこで、これを防ぐため、注2にありますように、塑性流動によるわだち掘れが特にばげしい場合ということで、表層ではこういう場合には75回、それから注1にありますように、大型車交通量の多い場合にはお75回で配合設計をおこなう。しかし、積雪地域では冬期交通の問題がありますから50回のままとする、というふうに変えたわけです。

このようにしますと、平均して 0.5くらいアスファルト量が減ります。

具体的には75回の採択としては、直轄国道では交通区分Dの場合に採用するよう行政指導しております。したがって、その他についてもおそらくこれに準ずるものと思います。

また、混合および運搬についてはほとんど全部書き直しております。特にアスファルト混合所の状態がどういう状態であるかということを整理いたしまして、混合所というものの定義およびミキサーとプラント容量の関係を明確にしております。

これらは、アスファルト混合所便覧をもとにして、その要約を載せているので、特に環境対策についてはバックフィルタとか、湿式、乾式の集じん装置等、必要事項

について詳述してあります。

わが国におけるプラントの実態は、30～35トンのプラントが圧倒的に多く、次いで60～70トンクラスのものが多いようですし、形式的に見ますと、バッチ式が90%以上であり、設置状態から見ると常設的なものが 956台、約15000台ですから、約80%をしめています。これは仮設的なものが社会的経済的に受け入れられにくくなってきたことを意味しています。プラントの地域条件を見ても、都市計画法に基づく分類で、市街化区域にまだ現在16%もあります。これはおそらくこれからますます少なくなるだろうと思います。

特に市街化区域の中でも住居専用地域にあるものおよび住居区域にあるものが 9.5%もありますので、これらは混合所便覧に書いてある設備等を必ず備えなければ、受け入れられなくなるものと思います。

騒音にかかわる環境基準による地域区分については、AA地区にあるものが1%，A地区が12%くらいで、かなり環境の基準がきびしい地域のものがまだ10%以上もあるようです。

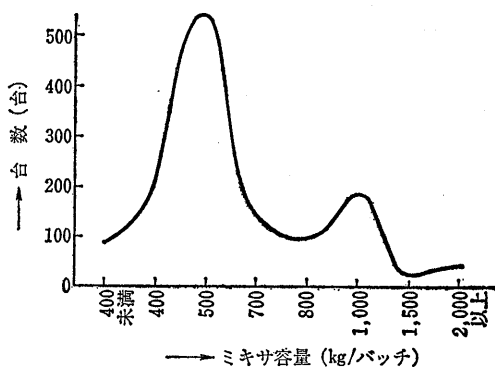
また、大気汚染防止法に基づく区域別にしましても、特別区域にまだ5%もあります。

混合所設置に関しては、いろいろな法令が関係しますが、たとえば都市計画法、森林法、公害対策基本法、騒音規制法、大気汚染防止法、水質汚染防止法、工業立地

1. 我国におけるプラントの実態

1.1 回収カードによる地域別、ミキサ容量別台数

別図-1 ミキサ容量別台数 (全国計)



1.2 形式別数は別表-1のように記入されている

別表-1

バ ッ チ 式	1,120 (台)	91 (%)
連 続 式	74	6
記入されていないもの及び休止	45	3
計	1,239	100

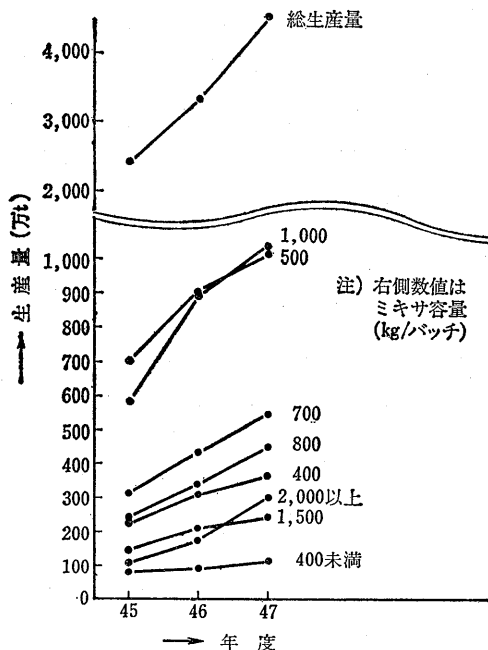
1.3 プラント設置の状態が常設的、又は仮設的に設置している台数は表-2のとおりである。一般には常設的に設置されているが、特にミキサ容量1,500kg/バッチ以上は仮設的に設置されているものが多い。

別表-2

常 設 的	956 (台)	77 (%)
仮 設 的	227	18
記入されていないもの及び休止	56	4
計	1,239	100

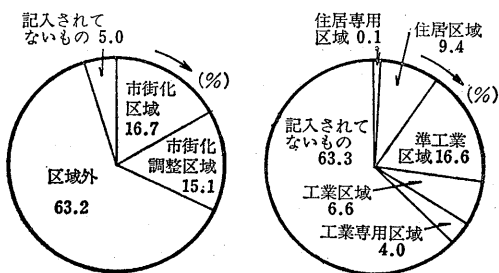
1.4 年間生産量 (全国計) の推定

別図-2 ミキサ容量別年間生産量 (全国計)

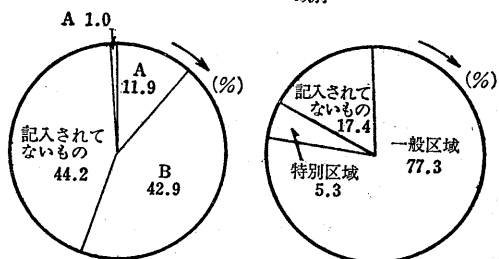


1.5 プラント設置位置の状態 (全国計)

(イ)都市計画法に基づく分類 (ロ)市街化区域における用途区分



(ハ)騒音にかかわる環境基準による地域区分 (ニ)大気汚染防止法に基づく区域別



〔参考〕 2. 関係法令一覧 混合所設置に関するもの

法 令	制定又は改正 年 度	主なる規則	摘 要
都 市 計 画 法	昭和43年 6 月 47年 6 月改 法律第86号	第 4 条 9 項 第 8 条 1 項 第29条	第1種特定工作物（政令は昭和50年 4月指定） 用途地域を定めなければならない 開発行為の許可
森 林 法	昭和26年 6 月 // 47年 改 法律85号	第 4, 5 条 第 8 条 第10条	全国森林計画, 地域森林計画をたて なければならない 森林計画の遵守 代採の届出
公害対策基本法	昭和42年 8 月 // 48年 改 法律第111号	第 9, 10, 11条	環境基準・排出に関する規制・土地 利用及び施設の設置に関する規制
騒 音 規 制 法	昭和43年 6 月 // 46年 改 法律第88号	第 2 条 第 3, 4 条 第14条	特定建設作業の定義 地域の指定・規制基準の設定 特定建設作業の届出規定 なお同施行令第 2 条別表 2 の 5 (200 kg / バッチ以上のものとなっている)
大気汚染防止法	昭和43年 6 月 // 47年 改 法律第84号	第 3, 4 条	排出基準うわのせ可能 なお総条理府 4 令別表 2. 21 のに基準 値が示されている
水質汚濁防止法	昭和45年12月 // 47年 改 法律第84号	第 2 条 第 3 条	特定施設 なお混合所は第 2 条に明記されてい ないが別表 1 の55には生コン工場が ある。したがって総理府令第 1 条別 表 2 によって排水量 50m ³ /日以上の ものは本文表 4. 9 に示す排水基準値 を遵守するとよい。 排水基準（許容限度）
工 場 立 地 法	昭和44年 3 月 // 48年 改 法律第108号 （準則の告示 49年 3 月）	第 4 条 第 6 条 第 2 条	工場立地に関する準則 届出なお政令第2条で敷地面積9,000 m ² , 建物面積 3,000m ² 以上のものは 届出義務を明示してある。 緑地の面積の敷地面積に対する割合

注）環境庁は硫黄酸化物の排出基準（K 値）の強化を50, 51, 52年度にわたって行ない、硫黄酸化物の環境基準の達成は53年3月末を目標にしている。

50年4月15日から新たに厳しいランクを設けて8ランクとしたものが4月14日告示された。

ランク	K 値, () 内は最大着地濃度
1	3.0 (0.00 ppm) 東京特別区等, 横浜・川崎等, 名古屋等, 四日市等, 大阪・堺等, 神戸等 (6地域)
2	3.5 (0.006 ppm) 千葉・市原等, 富士宮・富士等, 半田・碧南等, 姫路等, 和歌山等, 倉敷(水島), 北九州等 (7地域)
3	4.67 (0.008 ppm) 札幌, 室蘭, 鹿島等, 川口等, 清水等, 岸和田・池田等, 倉敷B, 備前, 福山, 大竹, 岩国等, 宇部・小野田, 徳山等, 新居浜等, 大牟田, 大分等 (16地域)
4	6.42 (0.011 ppm) 苫小牧, 日立, 安中等, 八王子・立川等, 富山・高岡等, 京都等, 笠岡, 呉, 防府, 坂出等, 荒尾 (11地域)
5	8.76 (0.015 ppm) 八戸, 仙台等○, 秋田等○, いわき○, 新潟等○, 金沢等, 福井等, 豊橋等○, 大津等, 相生等, 岡山, 下関○, 徳島等○, 川之江等, 福岡, 長崎, 延岡○ (17地域)
6	11.7 (0.020 ppm) 小樽, 旭川, 石巻等○, 名取等○, 酒田, 郡山○, 勝田, 宇都宮等○, 高崎B, 野田・成田等, 大宮等, 武生・鯖江等, 敦賀, 多治見等, 静岡, 浜松等, 一宮・犬山等, 瀬戸等○, 舞鶴等○, 三原・尾道等, 広島等○, 高松○, 松山等, 東予・小松, 八代, 水俣, 川内○ (27地域)
7	14.6 (0.025 ppm) 函館○, 釧路○, 宮古○, 釜石○, 土浦等○, 古河等○, 秩父○, 銚子○, 茂原○上越等○, 岐阜・大垣等○, 西脇・三木等○, 竹原等○, 佐世保○, 鹿児島○ (15地域)
8	17.5 (0.030 ppm) その他の地域

法などがあります。

特に最近では工業立地法により, 20%は緑地の面積を持たなければならないという条件もついており, これら多くの規制の結果, 今後, 混合物の単価にも影響することと思います。

なお, 硫黄酸化物の排出基準, いゆる K 値についてはかなり厳しい地域がございまして, これを, 一般排出基準として, ランク 1 から 8 まで載せてあります。K というのは硫黄酸化物の排出基準で拡散係数のことです。大気汚染防止法のランクによって, それぞれの地域が分けられています, たとえば北九州あたりではランク 2, 長崎あたりでランク 5, 水俣, 仙台あたりでランク 6, 鹿児島がランク 7 です。

以上, アスファルト舗装要綱の修正のうち主なものをまとめますと, 「設計」「材料」「舗設」の章になります。品質管理につきましては変えておりません。検査基準は共通仕様書が変わりましたので, これに合せてあり

ます。

今回の修正は, 3 割程度の改正ですから, 50年度版として出版することにしております。

4. その他

舗装要綱に関する動きは以上のようなのですが, 現在残されているもう一つの問題は, 簡易舗装と歴青路面処理の今後の伸ばし方です。簡易舗装にはもうすでに実用化されてから相当の年月を経っておりますので, その考え方も十分しみとおっているものと思っております。

しかし, 簡易舗装には現在, 2 つの問題があります。

第一の問題は, 舗装要綱の A 交通では費用がかかりすぎるので簡易舗装にしておこうとして使用した場合や, 当初の設計条件が著しく変わり, 現実では, 簡易舗装では耐えられないような交通量となっている場合に, 今後この後始末をどう考えていったらいいかということになります。

次に第二の問題は、歴青路面処理と簡易舗装との中間で、すぐに舗装が欲しいからと簡易舗装を使ったという箇所、これと歴青路面処理との違いをどういうふうに考えて今後維持管理を考えていくかということです。すなわち、簡易舗装の上限と下限における考え方を今後検討する必要があると考えています。

舗装体系というものを考えて整理してみると、一つの考え方として、車が少なくほとんど自動車の荷重によってものを設計しないでいい場合は、歴青路面処理という形で処理していく。次の交通量は若干考慮しなくてもいい場合、これを簡易舗装として処理していく。

A交通と簡易舗装との境界は、本来A交通で設計すべきところを簡易舗装で設計する場合については、簡易舗装の段階でステージコンストラクションを考慮した設計を考えていく必要があると思っています。

そのような場合の設計輪荷重と設計との関係は、A交通で3トン、簡易舗装では1.4トン、また歴青路面処理では0.8トンと考えております。

したがって、簡易舗装にオーバーレイをする場合に、どういうふうなオーバーレイの設計をしたらいいかということが重要な問題になろうかと思えます。経済的設計として何センチをかぶせた場合に、簡易舗装として何年持たせて、A交通として何年持たせるかという考え方、例えば簡易舗装として1.4トンで設計したA交通に近い部分については、オーバーレイをどのくらいを見越しておくべきか、まずA交通で設計して、それから簡易舗装で設計して、その差額を表層だけで持たせるのか、初めから路盤にも若干持たせておくのかということを設計の段階で考えることが必要ではないかと考えています。

図-3・1 簡易舗装の構造

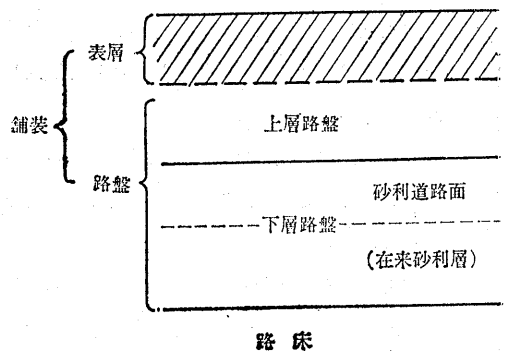


図-3・2 通常の砂利層の場合

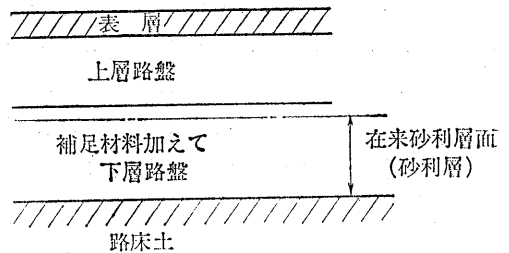


図-3・3 良質の砂利層の場合

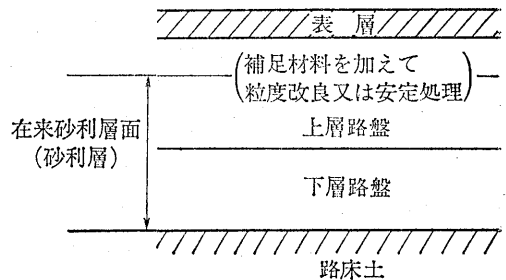


表-3・1 設計CBRと舗装厚

設計CBR	1.6~2	2.1~3	3.1~5	5.1~7	7.1~10	10.1~20	20.1~60	60.1以上
舗装厚 (cm)	50	40	30	25	20	15	10	表層と不陸整正層

表-3・2 粒度調整材料の望ましい粒度範囲

フルイ目(mm)		粒径の範囲 (mm)	40~0	30~0	25~0
フルイ通過重量百分率 (%)	40		95~100		
	30		80~100	95~100	
	25		70~95	80~95	95~100
	13		50~80	50~80	55~85
	2.5		20~50		
	0.074		2~10		

(参考) 砂利道の歴青路面処理の概要 (1)

大型車交通量が少なく、簡易舗装までの舗装構造を必要としない道路では、在来砂利層の路面を修正し、その一部を補強したうえ、路盤としてこれを活用して、その上に厚さ 3cm 以下の歴青材料等により処理した表層を設けることができる。

この工法を一般に砂利道の歴青路面処理工法という。

なお、防塵処理は路盤、表層を構造的にもっておらず、厚さの概念がない点で、歴青路面処理とは根本的に異なっている。

本工法の対象となる道路の条件はおおむね次のとおり。

- 1) 交通量が少なく、特に大型車が少ないこと。
- 2) 将来、オーバーレイによる段階施工が可能であること。
- 3) 供用後、適切な維持管理ができること。

本工法の耐用年数は、通常の維持管理の状態で数カ年程度と見込まれるが、大型車の交通量の状況によっては供用後まもなくひびわれなどができる可能性がある。

しかし、ひびわれが生じて、適切な維持を行えば、通常の交通に対して供用性を保つことができるので、いたずらに必要以上の高級舗装をすることは無意味である。

(1) 構造設計

歴青路面処理工法による舗装厚は、路床土の設計 CBR によらず、観察による評価と簡単な測定により設計する。

この評価の方法としては、大型車交通量、在来砂利層の厚さおよび路床土の性質に応じてそれぞれ評価点を与え、その総合評価により舗装の構造を決定するものである。

表—3・3、表—3・4、表—3・5にそれぞれ、大型車交通量、在来砂利層厚、路床土の性質に応じた評価点を示す。

総合評価は、次式により計算し、表—3・6によりグループの分類を決定する。

$$(\text{総合評価点}) = (\text{大型車交通量の評点}) + (\text{在来砂利層厚の評点}) + (\text{路床土の評点})$$

舗装の厚さは、経験によって決定してもよいが、このグループ分類に応じて表—3・7から在来砂利路面上の処理厚を求めて決定する。

表-3・3

大型車交通量(1日2方向)	評 点
10台未満(昼間1時間あたり 0~1台)	+3
10台以上~40台未満(" 2~4台)	0
40台以上(" 4~6台)	-3

表-3・4

在 来 砂 利 層 厚 (cm)	評 点
25cm以上	+2
10cm以上~25cm未満	0
10cm未満	-2

〔参考〕砂利道の歴青路面処理の概要(2)

表-3・5

	土 の 分 類		含 水 状 態		評点
良	(A) 砂 質 土	大部分は肉眼でそれとわかる砂の粒子で構成され、水はけはきわめてよい。手にとってにぎってもやがてくずれてしまう。まさ土、シラス、山砂、火山砂、花崗土等はこれにあたる。			+1
普通	(B) 粘土質土 シルト質土	砂分が少なく、いわゆる粘土の割合が多い。手にとってにぎれば自由に変形させることができる。 関東ローム、黒ボク等はこの典型的なものであるが、多くの土はこの分類に含まれる。	含水量が比較的少ない。	(盛土区間であったり、隣接地が畑地である場合など排水がよく、地下水位も低いと考えられる場合)	0
不良			含水量が多い。	(近接地が水田などで、地下水位が高く常に水分を多く含んでいると考えられる場合)	-1

表-3・6

分 類	グループ I	グループ II	グループ III
総合評価点	+6～+3	+2～-2	-3～-6

表-3・7 処理厚の標準

分 類	グループ I	グループ II	グループ III
在来砂利路面上の処理厚 cm	5cm以下 表層および不陸整正のみ (5cm以下)	6～15cm (10cm以下)	16～25cm (20cm以下)

(注) () 内の数字はスタビライザにより在来砂利層に補足材料を加えて、その全部または一部を安定処理する場合の在来砂利路面上の処理厚

舗装の構成と各層の厚さは、経済性、施工性、耐久性を比較検討して決めるものとするが、在来砂利層の上に補足材を加えて路盤とし、表層をおく場合の各層の厚さは、次のものを標準とする。

表 層	3cm以下
補足した路盤厚	歴青安定処理 5～10cm
	切込碎石 5～25cm
	粒土調整 5～12cm
	セメントまたは石灰安定処理 10～12cm

歴青路面処理工法は、構造が簡単で、層厚も薄いので、他の舗装にくらべて直接または間接に水が破壊の原因

〔参考〕砂利道の歴青路面処理の概要(3)

となり易い。

従って本工法の築造にあたっては、在来砂利道の地形、地下水位など排水条件を十分調査して、経済的な範囲で排水工を行なうことがのぞましい。

(2) 路 盤

在来砂利道が、そのまま路盤として利用できる場合は、その上に 2cm 程度のクラッシュランなどを敷きひろげ、不陸を修正し、8t 以上のロードローラで十分転圧をし、平坦に仕上げる。

在来砂利層は一般に降雨や交通荷重によって不均一にみだされている場合があり、このような場合には、砂利道の路面を補強して路盤を築造する。

在来砂利層を補強する工法には、切込碎石工法、粒度調整工法、歴青安定処理工法、セメントまたは石灰安定処理工法が多く用いられるが、そのほかに、浸透式工法、マカダム工法などが用いられることもある。

このうち切込碎石工法が、経済的で、施工も容易なため多く使用されている。

(3) 表 層

歴青路面処理の表層は、一般に厚さ 3cm 以下であり、通常、浸透式工法、常温混合式工法および加熱混合式工法のいずれかを採用する。

どの工法を採用するかは、工事規模、施工場所、気象条件、排水条件、施工方法および施工時期、などを考慮して、経済的な表層ができるように選定する。

なお、各工法の設計、施工は簡易舗装の表層と同様に行なう。

歴青路面処理については、設計輪荷重が 0.8 トンですから、これについてはむしろ設計輪荷重によることを便宜的に考えるという前提で、設計輪荷重と在来砂利道と土の分類との組み合わせで設計していく考え方を踏襲していったらどうなのか。

歴青路面処理の表層は簡易舗装の表層と見なして、その表層が足りないとしてオーバーレイするという形で見る場合には、歴青路面処理の路盤はいくらにしておかなければならないか。

これはやはり、在来砂利層の厚さと強さによって表層の扱い方が変わってくると思いますが、厚さの違いを単一的にきめるわけにはいかないと思っていますので、私どもは歴青路面処理も含めて、広い意味での簡易舗装の中で整理していく必要があるのではないかと思います。

簡易舗装の中に P 交通と Q 交通がある。簡易舗装の P

交通に相当するものが現在の簡易舗装であり、簡易舗装の Q 交通というか、簡易なものが歴青路面処理的なものだというような形に考えていけないものかと考えております。

いずれにしても約 17 万 km の簡易舗装を交通条件に合わせて十分に維持管理することは至難なことです。

したがって、今後は簡易舗装の維持補修については設計の段階と合せて考える必要があると思います。

さて、最初に戻りまして、これからの舗装投資は高級舗装、簡易舗装、歴青路面処理等それぞれの特徴を生かしながらそれぞれ伸展をみせるものと思いますが、その維持管理においても、舗装事業は維持管理費の中で約 8 割をしめるものであり、従って今後の舗装技術の向上にますます真剣にとり組んでいかなければならないと思っています。

品質管理と検査の今後の方向

南 雲 貞 夫*

火を吹いてしまうテレビとか、風が吹いて屋根が飛んでしまうプレハブ住宅、あるいは高速走行するとひっくり返ってしまう自動車、そういう欠陥商品というものがある盛んに新聞にぎわしていた時期がありました、これは何も悪い品物をつくらうとして出てきたわけではなく品質管理あるいは検査の手順に何か手抜きがあったのではないかと考えるわけです。

道路の舗装といいますと公共事業でつくられますが特に欠陥舗装というようなものが出てはまずいわけですし昔から品質管理とか検査ということが盛んにうさぐいわれておりましたし、また現場での監督上の仕事としてはかなり大きな比重をしめておったわけです。

1. 過去の品質管理と検査

従来の品質管理とか検査とかはあまりこまかい規定がなく、昔、直営で工事をやっておったときと同じように監督員が現場に立っていて工程の一部始終をみて材料が入れば材料を調べ、締固めなら締固めの状況をつぶさに見ている。そういうふうに現場で実際に見ていることが品質管理であり、同時に検査でした。ですから最終的な竣工検査というもの、たいていが出来高の検査、それから見ばえといいますが、見た感じで評価するというような方法ではなかったかと思います。

昭和36年のアスファルト舗装要綱では、それまであまり品質管理、検査という言葉が出ていなかったのが、初めてわが国の基準の中でそういう言葉が使われた時期であると思われます。

たとえて申し上げますと、路盤の管理とか検査というところでは、従来あまりデータをとることがなかった。それは現場担当技術者の経験にたよってきたきらいがあるから、これからはたくさん試料をとって、そういう結果から検査をしてくれということが書いてあるわけです。例えば路床路盤の品質管理では、仕上がり高さや軟弱な箇所を調べる。路盤については材料の重量とか乾燥密度を調べる。平板載荷試験では $K30 \geq 28 \text{ kg/cm}^2$ 以上が望ましいとか、そういうことをやっている。検査になれ

ば平板載荷の $K30$ と仕上がり面の計画高をはかれないことが書いてある。しかし具体的にいくつデータをとってその結果で数字がどうだったらその検査に合格とするのか、こまかい数字がなかったわけです。

アスファルト混合物については、シャル安定度で品質管理をやり、安定度に20%以上の変動があってはけないというようなことがありました。これは最近使われていないわけですが、検査になると、平坦性、舗設厚、仕上がり高のほかに、外観というものがあります。これはいまの要綱でも外観のよしあしという評価が入っており、検査の中にまず第一番に外観ということがある。これは現在、現場の工事検査の場合にも、外観の評価ということがけっこう大きなウェイトをしめているように思われます。しかしこれには判定の基準がない。主観で評価するということになるわけですが、せっかくやった工事が検査官の主観によって判定されたのでは、施工者側としては納得しがたい面があるわけです。

そういう問題もあり、昭和39年に道路技術基準が出されたわけですが、その中で初めて品質管理、検査というものを明確に区分して、品質管理は施工者側でやる、検査は発注者側でやるんだということを、はっきり打ち出したわけです。

このときの内容については、いまの要綱とあまり大きな相違はありませんが、当時、構造設計に使われていた単位区間自動車交通量と工事規模によって、工事をA、B、Cの3ランクに分け、それぞれに違った規格を適用していました。

ここで検査に取り上げた方法とは、JIS規格に説明がありますけれども、計量規準型一回抜取り検査という方式です。こういう方式が舗装検査に取り入れられたというのは、おそらくこの道路技術基準が最初ではなかったかと思います。

このときは、検査のためのサンプルの個数は10個と5個の2種類があり、これは工事規模によって使い分けられますが、例えば10個のデータの平均値が可否を判定する。このときの合格判定値は平均値保障という考え方で求めたわけです。現在の要綱にあるのは不良率保証という考え方で、若干考え方が違ってまいりますけれども、

* 建設省土木研究所 舗装研究室長

実際面での具体的な手順というものに変わりはないわけ
です。

昭和42年になりますと、アスファルト舗装要綱が改定
になりました。その後、道路技術基準のときのデータを
もう少し補足して若干修正を加えるということ、それか
ら平均値保証を不良率保障に改めるというようなことが
ありました。

昭和45年になると、アスファルト舗装工事共通仕様書
というものがつくられました。ここでは10個とか5個と
いうコアを抜き取ることは、特に工事規模の小さい場合
非常に困難であるという意見が出され、工事規模に応じ
て個数を減らすことになった。そこでまず1つの工事に
ついてコアを3個取って、その平均値で合否を判定する。
もしそこで不合格の場合はまた3個追加して6個の平均
値で判定する。最終的には10個のコアで合否を判定す
るわけですが、コアの個数を小さくすることによっ
て、検査のための労力と費用を省くという考え方がこの
ときに盛り込まれたわけです。

これはそのまま引きつがれて、ことし50年、アスフ
ァルト舗装要綱の修正版が出されているかと思いきや
けれども、この中にはアスファルト舗装工事共通仕様書の中
の検査のやり方がそのまま盛り込まれることになっており
ます。

今後の品質管理、検査ということにつきましては、お
そらく検査のやり方について、現在の方式に大きな変更
はないものと考えます。

2. 品質管理規格値と合格判定値

計量基準型1回採取検査における計量という意味は計
数ということばに対応するもので、たとえば1工事区間
で同一の設計あるいは工事でやられた区間でコアを取り
厚さをはかるわけですが、このときに、ある基準値に対
してコアの厚さが足りないものと、それを満足するもの
と、2種類に分けて、たとえば不良のコアの個数を数え
る、その個数で合否を判定しようというのが計数による
やり方です。計量の場合には厚さを一々をはかって、その
データによってあとの操作をやることになります。

規準型ということばがありますが、要するに1つの工
事からコアを抜き取ってもバラツキがある。ですから合
否を判定する場合には必ずある危険率が伴うわけで、舗
装工事を行なう側と発注する側、両者の危険率がバラ
ンスするようなやり方で合格判定値をきめるというやり
方です。

抜き取り検査を行なうときに、1つの工事からコアを
かりに無数に取り個々の厚さをはかってヒストグラムを
つくりますと、これは大体的場合、正規分布をつくるこ

とになります。正規分布のバラツキの大きさは工事のや
り方、施工機械とかそれに投入される技術いかによ
って変わってくるわけですが、大体アスファルト舗装
工事の場合、わが国の現状ではバラツキは大体この程
度じゃないかという判断が必要になってきます。大規模工
事あるいは簡易舗装のような小規模工事の場合には、工
事のバラツキが当然違ってくるわけですが、バラツキが
個々の工事によって違うという前提で合格判定値をつ
くりますと、コアの数がふえてきます。

それは当然バラツキを追求するために必要なデータが
ふえるわけですが、当初技術基準でこの検査基準を取り
入れる場合、あまりたくさんのコアを取るような検査は
どうも現実的でないという意見がありました。まず、1
工事10個くらいのサンプルを取れるだろうというふう
に考えたわけです。そうしますと、どうも工事のバラツ
キ不定とするわけにいけませんで、バラツキすなわち標準
偏差がわかっている。標準偏差は既知であるという前提
できめたわけです。

そのとき使われたデータが、表-1のようになっており
ます。ここには大規模工事と書いてありますが、道路公
団が行ないました一般有料を含めた工事での結果です。
そういったコアのデータからつくりました $\sqrt{v}$ を標準
偏差というふうに考えたわけです。大体厚さについて
申し上げますと、5.8ミリ程度の変動量です。

そのほか、表-2にはバラツキのほかには平均値マイ
ナス基準値というのがあります。これが現在舗装要綱
などにあります合格判定値に相当するものです。これ
でみますと厚さは大体厚めにつくってありますが、合
格判定値を適用した場合、ほぼ満足するのではないか
ということがこの辺から見当がつけられたわけです。

表-3には、中小規模の工事についてもまとめてあり
ます。なかなかこういう数値を出すためのデータがあ
りませんで、中小工事は九州地建とか、あるいは土研
が直接関係した工事で、発注者側で直接試験をしたデ
ータを整理したものです。小規模工事は県の舗装工事
、特に簡易舗装のようなものについて土研が調査した
ものを整理してあります。大体、大規模工事では0.58
、小規模工では0.56、平均0.57で、それほど大き
な差はないようです。同じような平均値と平均値との
差、偏差が表のようにあります。うふうにデータを
とりますと、工事規模によって若干差はあるけれど
も、大体標準偏差は一定こうだと考えても問題はな
いというふうになったわけです。

表-3の1番上の欄、アスファルト舗装要綱に採用
した標準偏差というのがありますが、そういう標準偏
差を使って表-4のような合格判定値がきめられてい
ます。

表-5には舗装要綱の品質管理のところをそのまま掲

表-1 大規模工事における品質の変動($\sqrt{V}$) (土研)

大規模 工事	基			層		表			層	
	厚さ (cm)	アスファルト量 (%)	締固め度 (%)	粒度 (%)		厚さ (cm)	アスファルト量 (%)	締固め度 (%)	粒度 (%)	
				2.5mm Pass	0.074mm Pass				2.5mm Pass	0.074mm Pass
A	0.50	0.35	1.31	3.82	0.67	0.57	0.29	1.12	1.85	0.79
B	0.53	0.27	1.15	4.06	1.16*	0.60	0.22	1.14	2.47	0.75
C	0.38	0.27	1.98*	2.57	0.63	0.33	0.16	2.37*	3.35	1.11
D	0.65	0.23	1.49	3.08	0.87	1.04*	0.40*	2.06	2.29	1.07
E	0.74	0.33	1.46	2.09	0.80	0.21	0.25	1.42	1.60	1.08
F	0.54	0.51*	1.20	2.93	0.76	0.41	0.30	1.16	1.41	0.63
G	0.63	0.51*	1.29	4.72*	0.92	0.27	0.32	1.57	3.95*	0.99
$\sqrt{V}$	0.58 ()	0.37 (0.29)	1.43 (1.32)	3.37 (3.09)	0.84 (0.78)	0.56 (0.43)	0.28 (0.26)	1.65 (1.45)	2.57 (2.26)	0.87 ()

注) * 変動Vの異常なもの、($V > \bar{V} \cdot R_{90}^{-1}(0.01)$)、()はVの異常値を除いた $\sqrt{V}$

表-2 大規模工事における偏差(平均値($\bar{x}$)-基準値) (土研)

大規模 工事	基			層		表			層	
	厚さ (cm)	アスファルト量 (%)	締固め度 (%)	粒度 (%)		厚さ (cm)	アスファルト量 (%)	締固め度 (%)	粒度 (%)	
				2.5mm Pass	0.074mm Pass				2.5mm Pass	0.074mm Pass
A	+0.35	+0.09	-1.5	-0.1	+0.9	+0.45	-0.14	-1.2	+1.5	+1.6
B	+0.16	+0.05	+1.1	+4.5	+0.8	+0.41	-0.02	-0.4	+5.2	+1.0
C	+0.09	-0.38	+0.6	+1.3	+0.9	±0	-0.08	-0.9	+7.0	+0.6
D	+0.38	+0.11	+1.5	+1.0	-0.6	+0.77	+0.02	±0	+6.0	+2.2
E	-0.02	-0.12	+1.8	-0.1	-0.1	-0.10	+0.06	+0.7	-0.2	-1.1
F	+0.12	+0.17	+0.8	+5.3	+0.3	+0.24	+0.43	-1.3	+4.8	+0.3
G	+0.40	+0.10	+0.1	+1.6	+0.7	+0.14	+0.38	+1.5	+4.4	+0.9
$\bar{X}$	+0.23	+0.02	+0.63	+1.93	+0.41	+0.27	+0.09	-0.07	+4.1	+0.78

表-3 工事規模と品質変動($\sqrt{V}$) (土研)

大規模 工事	基			層		表			層	
	厚さ (cm)	アスファルト量 (%)	締固め度 (%)	粒度 (%)		厚さ (cm)	アスファルト量 (%)	締固め度 (%)	粒度 (%)	
				2.5mm Pass	0.074mm Pass				2.5mm Pass	0.074mm Pass
アスファルト舗装工事に採用した標準偏差	0.60	0.3	1.75	3.5	1.35	0.55	0.3	1.75	3.5	1.35
大規模工事	0.58 ()	0.37 (0.29)	1.43 (1.32)	3.37 (3.09)	0.84 (0.78)	0.56 (0.43)	0.28 (0.26)	2.65 (1.45)	2.57 (2.26)	0.87 ()
中規模工事	0.74 (0.60)	0.62 (0.44)	1.83 (1.62)	4.11 (2.95)	1.19 (0.88)	0.55 (0.46)	0.45 (0.40)	1.84 (1.61)	4.33 (3.15)	1.46 (1.02)
小規模工事	0.66 (0.55)	0.44 (0.35)	1.33 (0.92)	4.44 (3.00)	0.79 (0.58)	0.53 (0.44)	0.50 (0.33)	1.53 (1.33)	2.72 (2.36)	1.26 (1.01)
試験舗装	0.57	0.35	1.7	2.4	0.8	0.35	0.41	1.7	3.1 (2.6)	1.3

注) ()はVの異常値を除いた $\sqrt{V}$

表-4 工事規模と偏差(平均値($\bar{x}$)-基準値)および合格率(土研)

大規模 工事	基			層		表			層	
	厚さ (cm)	アスファルト量 (%)	締固め度 (%)	粒度 (%)		厚さ (cm)	アスファルト量 (%)	締固め度 (%)	粒度 (%)	
				2.5mm Pass	0.074mm Pass				2.5mm Pass	0.074mm Pass
アスファルト舗装工事に採用した合格判定値	-0.4	±0.55	-4.0	±8.0	±3.5	-0.3	±0.55	-4.0	±8.0	±3.5
大規模工事	+0.23 (100.0)	+0.02 (100.0)	+0.63 (100.0)	+1.93 (100.0)	+0.41 (100.0)	+0.27 (100.0)	+0.09 (100.0)	-0.07 (100.0)	+4.1 (100.0)	+0.78 (100.0)
中規模工事	+0.55 (100.0)	+0.37 (64.0)	+0.08 (92.0)	+6.83 (92.0)	+0.08 (92.0)	+0.53 (97.9)	+0.06 (69.4)	-0.4 (99.8)	+3.80 (80.0)	-0.56 (94.0)
小規模工事	+0.57 (100.0)	+0.98 (25.0)	+0.51 (89.0)	+6.83 (55.0)	-0.24 (100.0)	+0.48 (100.0)	-0.68 (56.0)	+2.49 (100.0)	+4.60 (84.0)	-0.59 ()
試験舗装	+0.07 (100.0)	+0.09 (100.0)	-0.5 (100.0)	+2.1 (100.0)	-0.2 (100.0)	+0.15 (100.0)	+0.01 (100.0)	-1.4 (100.0)	+2.6 (100.0)	-0.6 (100.0)

注) ()は合格率を示す。

表-5 品質管理項目と頻度および規格値 (アスファルト舗装要綱)

工 種	項 目	条 件	頻 度	規 格 値 (U. L.)
路 床	密 度 ※ ブルーフローリング		随 時 随 時	
下 層 路 盤	高 さ ※	{10~20cm 20cm以上	20m毎に1カ所	± 5.0cm
	厚 さ ※		〃	- 4.0cm
	含 水 量 ※		〃	- 5.5cm
	粒 度		随 時	
	P I 密 度		随 時	
	ブルーフローリング ※		1,000m ² に2個 全 面	93%
粒 度 調 整	厚 さ ※	{10~20cm 20cm以上 {2.5mmフルイ {0.074mm フルイ	20m毎に1カ所	- 3.0cm
	含 水 量 ※		〃	- 4.5cm
	粒 度		随 時	
	P I 密 度		1,000m ² に 1~2個	± 15% (± 6%)
	密 度 ※		随 時	
			1,000m ² に1個	93%
壓 青 安 定 処 理	厚 さ ※	{5~10cm 10cm以上 {2.5mmフルイ {0.074mm フルイ	1,000m ² 1カ所	- 1.1cm
	壓 青 材 料 密 度 ※		〃	- 1.5cm
	粒 度		随 時	
	壓 青 量 密 度		随 時	
	密 度 ※		1日1~2回	± 15% ± 6%
			1日1~2回	± 1.2%
			1,000m ² に1個	93%
セメント 安 定 処 理	厚 さ ※	15cm以上 {2.5mmフルイ {0.074mm フルイ	20m毎に1カ所	- 3.5cm
	粒 度		〃	
	セメント量		1日1~2回	± 15% (± 6%)
	密 度 ※		1日1~2回	(± 1.2%)
	含 水 量		1,000m ² に1個	93%
マカダム 浸透式	厚 さ ※ 粒 度		20m毎に1カ所 随 時	- 1.5cm
表 層 ・ 基 層	厚 さ ※ 表層	3~6cm	1,000m ² に1個	- 0.9cm
	基層	{5~10cm 10cm以上	〃	- 1.0cm
	アスファルト		随 時	
	温 度 ※		随 時	
	粒 度	{2.5mmフルイ {0.074mmフルイ	1日1~2回	± 12% ± 5%
	アスファルト量		〃	± 0.9%
	密 度 ※		1,000m ² に1個	94%
	外 観 ※ 平 た ん 性		随 時 各車線全線	

〔注1〕 中規模工事の判定はアスファルト混合物の全トン数が3,000トン以上を目標に工事の重要度、道路の環境、その他の条件を検討の上そのつど定める。

小規模工事については※印のついた項目のみについて行ない、その頻度および規格値は本表を参考にして適宜決定する。雨期および寒冷期における工事の規格値は実状に合わせて本表の値を修正してよい。

〔注2〕 () の規格値は必要と認めた場合に用いる。

図-1 工程能力図

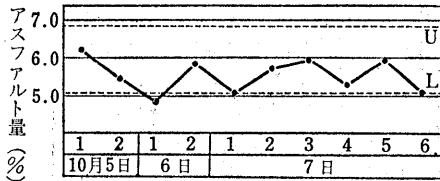
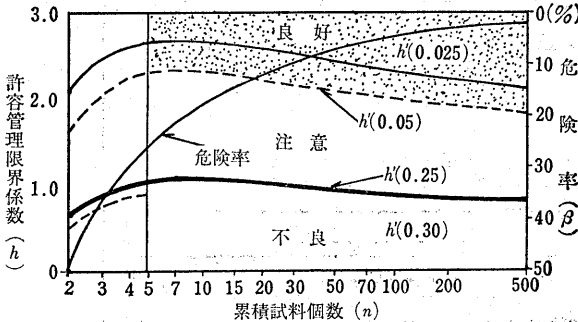


図-2 許容管理限界と危険率



載してありまして、とにかく検査基準ができたけれども
 どういうふうに品質管理をやって工事を進めていったら
 合格するような工事ができるかということ考えたわけ
 です。そのためには規格値の範囲に入るように工事を進
 めていったらよろしいというわけです。

そのやり方としまして、図-1に舗装要綱の方法と道
 路会議で斉藤さんから提案されていた許容管理限界
 というようなものがあります。こういうものを使ってや
 るというわけですが、品質管理のための規格値とは、い
 ま申し上げた表-3の舗装要綱の中に採用した標準偏差
 と密接な関係があるわけで、大体、3シグマくらい、も
 のによっては違いますが、そんな見当で数字を決めてお
 ります。この範囲の中に95%のひん度でデータが落ちれ
 ば、その工事は大体合格するというふうな発想です。

図-1のやり方と図-2のやり方は若干違います。上
 のほうでは、かりに10個ぐらいのデータが取られました
 ら、それによって $\sqrt{V}$ を計算し、(1)式で品質管理の規格
 値と比較するというやり方です。道路会議に提案され
 たものでは(2)式でh値を計算します。この値が図の2の中
 にあります。良好領域、不良領域という3つのどこに落
 ちるかによってその工事の進め方を検討するというやり
 方で、かりに良好領域に入りますと、そのまま工事を進
 めていったらよろしい、注意の領域に入りましたら、工程
 について充分注意しながらデータを追加していくという
 やり方です。

表-6には共通仕様書の合格判定値が出ています。こ
 の辺にも舗装要綱との違いがありまして、検査は品質と
 出来高の2つに分けております。でき高の場合には表-

$$\left. \begin{array}{l} \bar{x} + 2\sqrt{V} < U \\ \bar{x} - 2\sqrt{V} < L \end{array} \right\} \dots\dots\dots (1)$$

ここに $\bar{x}$平均値

$\sqrt{V}$不偏分散の平方根

U.....上限規格値

L.....下限規格値

$$\frac{\bar{x} - S}{\sqrt{V}} > h \dots\dots\dots (2)$$

ここに、 $\bar{x}$: 試料の平均値、 $\sqrt{V}$: 不偏分散の平方根

S : 規格値、h : 許容管理限界

hは P_0 (または P_1) に対してhと $K\beta$ から次式により
 得られる。

$$h = \frac{Kp + \sqrt{Kp^2 - \left(1 - \frac{K\beta^2}{2(n-1)}\right) \left(Kp^2 - \frac{K\beta^2}{n}\right)}}{1 - K\beta^2/2(n-1)} \dots\dots\dots (3)$$

ここに、h : 許容管理限界、Kp : 目標品質Pの確率長
 さ、 $K\beta$: 結論の危険率 β の確率長さ

6を適用するわけです。本来抜き取り検査は10個の平均
 値で合格を判定するわけですが、ここには個々の判定値
 が載っています。この辺は統計的にはおかしい面がある
 わけですが、平均値だけで合格を判定するのは、従来で
 き高というものを非常に重要視してきた。会計検査でも
 きびしく指摘される例が多いわけで、統計的にはおかし
 いんだけれども、個々の値でも規定してやろうという考
 え方です。

先ほど申し上げたように、舗装工事には必ずバラツキ
 が伴うものであると申しました。標準偏差も大体一定
 に値をきめて合格を判定すると申したわけですが、必ず
 バラツキが一定であれば、個々の測定値を提出する必要
 もないわけですが、こうした方が一般の理解を得
 やすいということ。個々の規格値がなくても、特に
 バラツキが大きい工事では、かりに平均値をとっても合
 格判定値を満足する率が小さくなり、不合格になる危険
 性が高まるというふうに判断できるわけです。

表-7の合格判定値は、先ほど申したように、小規模
 工事では3個のコアで合格を判定して、3個、6個、10
 個というふうに3段階に分けてそれぞれ適用するという
 やり方です。

3. 現要綱改訂への指摘事項

このようなやり方が現在の方向ですが、たまたま昭和
 42年に舗装要綱が改正されてから現在8年を経過して
 おり、要綱を改定しようという動きがあります。最近ア
 スファルト舗装要綱改訂小委員会というのが設けられて、
 そこでは構造設計、あるいは品質管理、材料施工関係と

合格判定値 (アスファルト舗装工事共通仕様書)

出来形の合格判定値

出来形は、表-6 に示す合格判定値に合格するものでなければならない。
高さ、および幅については、個々の測定値が合格判定値以内になければならない。

厚さは、個々の測定値が、10個に9個以上の割合で合格判定値以内にあるとともに、10個の測定値の平均 ($\bar{x}_{10}$) が合格判定値 X_{10} 以内になければならない。
平たん性は、測定の際のばらつきを、標準偏差 σ で表わし、 σ が合格判定値以内になければならない。

表-6 出来形の合格判定値

工 種	項 目	合 格 判 定 値		
		個々の測定値	10個の測定値の平均 $\bar{x}_{10}$	標準偏差 σ
下 層 路 盤	高 さ	± 4cm 以内		
	幅	- 5cm 以内		
	厚 さ	-4.5cm 以内	-1.5cm 以内	
粒 調 路 盤	幅	- 5cm 以内		
	厚 さ	-2.5cm 以内	-0.8cm 以内	
加熱アスファルト安定処理路盤	幅	- 5cm 以内		
	厚 さ	-1.5cm 以内	-0.5cm 以内	
セメント安定処理路盤	幅	- 5cm 以内		
	厚 さ	-2.5cm 以内	-0.8cm 以内	
基 層	幅	-2.5cm 以内		
	厚 さ	-0.9cm 以内	-0.3cm 以内	
表 層	幅	-2.5cm 以内		
	厚 さ 平たん性	-0.7cm 以内	-0.2cm 以内	直読式 1.75mm以内 3mプロファイ ロメータ 2.4mm 以内

いうふうな分科会をつくり、そこで検討していこうというわけです。今年度当初、いまの要綱を改訂するにあたってどういう点を検討したらよいかというアンケートを皆さん方をお願いしたわけですがその結果、品質管理、検査のところにも多数の意見が寄せられています。

それらをご紹介しますと、まず品質管理の項目については、いまの規定は必要ないという意見が10カ所から寄せられております。それについては、品質管理は請負業者の責任による、現在試験的に行なわれていますいわゆる責任施工というようなやり方で、発注者側は全然

タッチしなくてもやるんだから、これは要綱からはずしてもよろしい。それから管理のやり方というのは、機械の性能とか施工業者の技術水準によって相違するものであるから一律にきめるべきでない、というような意見です。

品質管理項目の規定を必要とする意見は21カ所から寄せられました。それでは、要綱の規定は現場における作業水準の目安になる。また責任施工への移行をも考えて必要な項目の検討を要する。交通区分や工事規模に応じた特に小規模工事においてはそれに相応した規定を設け

品質の合格判定値

品質は、表-7 に示す合格判定値に合格するものでなければならない。

10個の測定値の平均 ($\bar{x}_{10}$) が合格判定値 $\bar{X}_{10}$ の範囲内になければならない。
 ただし、3個の測定値により判定する場合は、その平均 ($\bar{x}_3$) が合格判定値 $\bar{X}_3$ の範囲内にあればよいものとする。 $\bar{X}_3$ の範囲外に出た場合は、さらに3個の測定値を加えて6個の平均 ($\bar{x}_6$) を求め、これが合格判定値 $\bar{X}_6$ の範囲内にあればよいものとする。

表-7 品質の合格判定値

工 種	項 目		合 格 判 定 値 (%)		
			$\bar{X}_{10}$	$\bar{X}_6$	$\bar{X}_3$
下 層 路 盤	締 固 め 度		* 95 以上	* 96 以上	* 97 以上
粒 調 路 盤	締 固 め 度		95 以上	95.5 以上	96.5 以上
	粒 度	2.5 mm	± 10 以内	±9.5 以内	±8.5 以内
		0.074 mm	± 4 以内	± 4 以内	±3.5 以内
加熱アスファルト安定処理路盤	締 固 め 度		95 以上	95.5 以上	96.5 以上
	粒 度	2.5 mm	± 10 以内	±9.5 以内	±8.5 以内
		0.074 mm	± 4 以内	± 4 以内	±3.5 以内
	アスファルト量		-0.8 以上	-0.8 以上	-0.7 以上
セメント安定処理路盤	締 固 め 度		95 以上	95.5 以上	96.5 以上
	粒 度	2.5 mm	± 10 以内	±9.5 以内	±8.5 以内
		0.074 mm	± 4 以内	± 4 以内	±3.5 以内
	セ メ ン ト 量		-0.8 以上	-0.8 以上	-0.7 以上
表 層・基 層	締 固 め 度		96 以上	96 以上	96.5 以上
	粒 度	± 8 mm	± 8 以内	±7.5 以内	±7.0 以内
		±3.5 mm	±3.5 以内	±3.5 以内	±3.0 以内
	アスファルト量		±0.55以内	±0.5 以内	±0.5 以内

*路床の状態、使用材料の性状等により、これによりがたい場合には、監督員と協議したものによる。

る必要があるなどの意見でした。

そういうような意見をふまえて、品質管理、検査のグループでは検討を始めたところです。ざっくりぼろんな意見で申しますと、いまの品質管理全般についていえば、施工者側は一生懸命品質管理をやって試験のデータを出しておるけれども、それがほんとうに管理のために有効に利用されているだろうかという疑問があります。施工者側にとっては品質管理をすることのメリットは少ない。それと同時に、非難に膨大な試験をやり、それを報告の

形にまとめて提出するためには、たくさんの品質管理要員が必要になってくる。その確保がむずかしいということになってきます。それに対しての対策としていろいろ出されていますけれども、もう少し検討する余地があるわけですが、いずれにしても品質管理検査の項目は必要である。

しかし、それは工事規模とか工事の種類によって分ける必要があるのではないか。それからまた、現在、品質管理はどうも具体的でない、くわしい説明が欲しいとい

う意見、それからもう少し品質管理あるいは検査の項目あるいは規格値を見直す必要がある、というようなことが指摘されております。

4. アスファルト混合所便覧における品質管理と検査

それでは今後どういう方向に品質管理、検査のやり方を持っていくべきかということです。たまたまことしの9月に道路協会からアスファルト混合所便覧といものが出されました。これはアスファルト混合物の製造と運搬に関連した技術的指針であるということです。前回の道路会議で、常設アスファルトプラントにおけるアスファルト混合物製造上の問題点というような課題がありまして、そこでいろいろ意見が出されたわけですが、それに関連して、アスファルトプラントの環境対策、騒音、粉じん、硫黄酸化物、排水といったような公害対策を中心に議論があったということと同時に、混合物の種類をもう少し統一できないかというような管理上の問題が指摘されました。

それをふまえて昭和47年以来、いろいろ調査をやった。そういう調査の結果を1冊にまとめたものです。

目次を簡単に申し上げますと、混合所の設置、材料の置場、混合所の機構と設備、混合物の維持管理、製造、運搬というふうになっておりますがこの中では混合所の機構と設備の節がこの本の3分の1ほどをしめていまして、この中に、プラント設備各部のこまかい説明、騒音といったものへの対策というものを書いてあります。

製造のところには、品質管理、検査という項目があります。この辺に若干いまの要綱と違った新しい方向を示しておるといえる感じがするわけです。混合所ではまず最初に品質管理は自主的にやるということとして、第三者から品質保証の内容についての説明があった場合にはこれに応じていつでもそういう資料を提出できるようにしておかなければならない。そのために自主的に品質管理をやるというようなことが書いてあります。

その手順については、まず最初に材料の抜き取り試験というものがありますけれども、これはいまの要綱にはない項目でして、今後、材料の品質管理とか検査をどう扱っていくか、これは別の問題になるかと思えます。

次に、混合前にプラント各設備の点検をやることになりますが、これはずっと以前の道路会議でも議論されたことで、能率のいい、設備の整った大型プラントでははじめ機械を設定して、混合所の製造が軌道に乗れば、あとはほとんどほっておいてもばらつきのない合材が出てくる。たとえていいますと、アスファルト量を管理する場合には、合材の産出量とアスファルトの使用量を押え

ておけば、混合物のアスファルト量は間違いない、というような意見も出されたわけです。いずれにしても、あらかじめ各設備の点検をやる必要である。

その次に、計量機器の点検というのがあります。まず骨材等、アスファルトの計量、アスファルトの吐き出し装置、それからアスファルトタンクの検尺装置、トラックスケール、骨材供給装置、こういうようなものをあらかじめ点検しておけば、あとはプラントの動きに異常さえなければ、管理された状態で流れてくるという考え方です。

そのほか、工事がはじまりますと日常の工程管理に入りますけれども、ここではまだ方向づけだけで、こまかい具体的な方法はないのですが、できるだけスピードアップできるような試験を行なうべきであるということです。いまの舗装要綱にあります品質管理の試験は、たとえばアスファルト抽出試験を取り上げても、非常に時間がかかります。試験そのものは1時間程度で終るとしても初めから終わりまですべて報告書の作成まで入れますと、2〜3日かかる場合も出てくるわけです。

これでは小規模工事の場合には工事が終わってしまうわけで、何のために試験したかわからない、こういうものは品質管理のための試験ではなしに、むしろ検査試験に該当するようなものです。ですからなるべく時間のかかる試験、実際の工程に役に立たないような試験はやらないようにしなさいというわけです。

それで品質をチェックするためには、できるだけ早く結果が出る試験をやることのほかに、表—8 にありますような品質管理のためのチェックポイント、こういうようなもので毎日の工程のチェックをやりなさいということです。

5. 計量自記記録装置付アスファルトプラント

そのほかに、混合物の配合チェックのためには計量自記記録装置を利用しなさいということです。計量自記記録装置については、大かたのプラントにはついておるわけですが、前回の道路会議に北海道開発局から報告されていますように、プラントは次第に省力化され、大型化していくわけですが、そういう1つのプラントからいろいろな合材が生産されています。たとえば、東京都近辺ではつのプラントから数十種類の合材が出されておるわけですが、多種類のものについていちいち品質の確認を行なうことは非常に困難であるということ、それから、たまたま当時、アスファルトの抽出試験をやっていたときに、四塩化炭素による中毒事故が発生しました。

昭和47年には、そういった背景のもとでなるべく抽出試験をやらないようにしよう、そのためには現在のプラ

チェックリスト方式（アスファルト混合所便覧）

製造所チェックリスト例

〇〇KK混合所の例

表-8 製造所の品質管理チェックリスト

（毎日の分）

品質管理チェックリスト

事業所名

プラント社番

年 月 日

印：異常なし 処置済み

○印：異常あり

未処置

×印： //

混合所長印

チ ャ ッ ク 項 目	担当者	(日) 日
I 骨材供給関係（毎日チェック） 1. 骨材中に泥、ごみ、混合物などが混入していないか 2. 納入される骨材は納入契約で規定された含水比以下になっている 2. 骨材中に軟岩および頁岩などが規定量以上混入していないか 4. 納入される骨材の粒度変動は適当な範囲内か 5. コールドビンのゲートは定められた通り開いているか 6. コールドビン内に他の骨材が混入されていないか 7. 細骨材ビン内が水分でぬれすぎているか 8. 細骨材のフィダーが詰っていないか	試 試 試 試 ブ ブ ブ ブ	
II 骨材加熱乾燥関係（毎日チェック） 1. 混合物に水分が認められないか 2. 骨材の送り量は適当か、回収ダクトの湿気は抜けているか 3. 風量が不足していないか、黒煙が出ていないか 4. 風量が過剰になっていないか（ダンパを絞ってみたか） 5. 骨材が正しい温度になっているか、バーナ開度は適当か 6. 骨材の表面に不燃オイルやカーボンが認められないか 7. 1ビン内で細粒分がだんご状になることはないか 8. 混合物の温度は適当か	試 ブ ブ ブ ブ ブ 試 試	
III 資材ふるい分け関係（毎日チェック） 1. ふるいきれないものが不規則にまたは過剰になっていないか、送り量がオーバーしていないか 2. 各ビンに規定の粒径以外のものが混入していないか 3. 各ホットビンの骨材量はバランスしているか 4. ホットビンのオーバーフロー口が詰っていないか	試 試 ブ ブ	

チ ェ ッ ク 項 目	担当者	(日) 日
Ⅳ アスファルト溶解供給関係 (毎日チェック) 1. アスファルトは温度粒度関係に基づく規定温度に加熱されているか 2. アスファルト計量そう内のアスファルトは一回毎に完全に流れでているか、またはアスファルトの付着量が一定になっているか 計量関係 (毎日チェック) 1. 目盛は正しいバッチの重量を示していしているか 2. はかりは注意深く取扱われているか 3. ホッパーゲートに漏れはないか 混合関係 (毎日チェック) 1. 空練りは充分か 2. 混合時間は均一な混合物を作るに十分か、ムラのない混合物が出ているか 3. ミキサから排出される混合物が分離を生じていないか 4. 混合物の検査資料のは全体を代表するように採られているか	ブ ブ 試 ブ ブ ブ 試	
Ⅴ 混合物の性状 (毎日チェック) 1. 混合物の外観に異常はないか 2. 混合直後泡立ちがないか 3. バッチ内およびバッチ間でばらつきた混合物がでていないか 4. ベったりしていないか 5. ばさばさではないか 6. 混合物の温度は適当か 7. 骨材へのアスファルトの被覆状況は良好か 8. ミキサからの混合物排出時間が不規則になっていないか 9. トラック上の混合物に異常はないか 10. 混合物からでる煙の色は適当か 11. 混合物につばをしてその蒸発の仕方をみる 12. きれいに焼いたスコップで混合物をたたいたとききれいに広がるか (適当な温度が必要) 13. スコップを返して混合物を地面におき、スコップの背でたたいてみる 14. パットペーパーテストを行なう。(紙でつつんでたたき、にじみ具合をみる) 15. アスファルト50%, 重油50%のバインドを用いて標準資料を作っておいて、骨材粒度を比較する 16. 運搬トラックの荷台に過剰の油がついていないか 17. トラック上の混合物の一方だけがべたべたしていないか	ブ 試 試 試 試 試 試 ブ ブ ブ 試 試 試 ブ ブ ブ	

注) 試とは試験室の担当者

ブとはプラントの担当者

ントについている計量自記記録装置を利用しようというふうに踏み切ったわけです。47年6月にすでに600台近くのプラントに設置されておったという報告ですが現在の様子を聞いてみますと、ほとんどのプラントに計量自記記録装置がついておるといことです。

表—9には計量自記記録装置で記録したものからどういうふうに検査を行なうかということを示したのですが、北海道開発局の道路工事仕様書の中にこういうものが掲載してあります。プラントには印字式のもので横打ち式のもの、印字項目には注文者記号からバッチナンバー、骨材の累積最終ビン計量値、石粉計量値というふうに数字を1行に打ち出すようになっております。

こういう結果はそのまま検査基準に適用することができませんので、このデータを使って、舗装工事共通仕様書にある合格判定値に準拠したものをつくったわけです。それでまず第一段階としまして記録装置にプリントされたそのままから合格を判定しようというのが合格判定値1の表です。

その結果、本来合格すべきものが間違っって不合格になった場合には、あらためてそのデータについて重量配合比を計算してこれを通常の合格判定値に適用しようということです。それは表—10の合格判定値2というものです。計量自記記録装置を使った結果では、2つの段階を経て合格を判定するというものです。この方式は、建設省でもある地建では積極的に取り入れていこと考えておられるようです。今後こういうようなものが品質管理あるいは検査の省力化につながることは間違いないところでして、大いに検討していく価値はあるのではないかと考えております。

6. 自主的施工

最近、自主的施工とか、あるいは責任施工とかいうことばが使われております。建設省ではすでに昭和41年頃から責任施工の思想を取り入れてきたというふうに聞いておりますが、昭和36年ごろの公共事業量の増大した時期には、発注者側の技術者が非常に不足を来たしまして品質管理、検査が十分にいきかねるという状況に至ったというふうに聞かされております。また同時にそのころには、建設業者の技術水準もかなり向上していたので、新しい方式を取り入れやすかったといわれております。いずれにしても、従来の直営工事のような施工のやり方管理体制というものを再検討する必要があるということになったわけです。

建設省におとらず道路公団では積極的に検討を進めたようで、昭和43年、44年ごろから減額受取制、すなわち不合格工事の工事費を減らしてその工事を受け取ろうと

いう制度を導入したチェックポイント方式、あるいは昭和46年にはエンド・リザルド方式による責任施工を実験的にやったわけです。

その最終的な報告書は、高速道路調査会から昭和48年に出されておりますが、高速道路の場合には、その後これが実際の高速道路の工事にどの程度応用されているのかわかりません。建設省の場合には昭和46年に事業促進に関する当面の措置についてという、大臣官房、技術参事官より各地建局長あての通達が出ておるわけです。

この中には、中間段階検査方式による自主的施工の実施という項目があります。十分な施工能力を持った業者を選定して、施工段階の監督をできるだけ省くような中間段階の検査方式、それに従う自主的施工を試行的に実施することができるというふうなことです。それからまた同時に、工事の種類によって、請負代金を減額して引き取ること、減額受取制を試行的に実施することができるというようなことが述べられています。

1つの例として、中国地建で昭和50年4月に自主的施工実施要領案というものを出版されております。その中では、自主的に施工管理を行なう方式である、でき高品質を確保するためには、当初の施工計画の打ち合わせと仕様段階の施工検査が主体の監督方式であるというふうに書いてあります。施工検査は何かといいますと、監督員が現場に行き、計測または写真によって確認することというのですが、実際には施工管理技術者の実施した、品質、出来高などの計測結果の適否を抜き取り検査方式で確認するというものです。あくまで業者の施工管理技術者のやった試験の結果から合格を判定するというようになっております。

それから、減額受取りについては、出来高または品質が規格値をはずれておって、改造したりすることが困難であり、また不経済である場合、実用上ほとんど支障のないものについてはこれを規定する、となっております。

いずれにしても、従来、品質管理試験では施工者側で非常にたくさんのデータをとったわけです。監督員は品質管理データに全部目を通して検査するのがたてまえになっておったようですけれども、それはとうていやり切れない、できないことをやるような契約のしかたはおかしいから、できる範囲だけをはっきりさせてやろうというのがこの考え方ようです。

7. 自主的施工あるいは責任施工実施上の問題点

こういうやり方で、どれだけ工事の実績が上がるのか、よくわかりませんが、試験的に工事をやった結果から自主的施工あるいは責任施工をやる上でいろいろな問題点が出てきておるわけですし、そういうものがいくつか

提起されております。

まず、自主的施工とか責任施工とかいうことは、本来もとの出発点は、発注者側の省力化を考えたものであったわけですが、しかし品質管理試験をたくさんとるということは、施工者側にとってはかなり負担でして、発注者と同時に施工者側の省力化にもなるようなものにするべきではないかという点があります。

品質管理試験は、施工管理あるいは社内検査というような施工者側での自主的な検査を中心に行なうようにして、人員の省力化をはかるということです。それからまた、自主的施工になりますとどうしても減額受取制が適用されるわけですので、どうしても安全側の施工をやる

ことになってしまいます。そのために施工者側は質のよい技術者とか性能のよい機械を導入するようなことになってしまう。したがって、経済的にも負担が大きくなるので、そういうものをカバーするような積算方式を打ち出すべきではないかという意見もあります。

それから、工期内に仕事をやればよろしいわけですので、仕事の段取りとか作業の工事終了というものは自主的な判断にまかしてもらったほうが円滑な工事ができるということもあります。

また、高速道路というような大規模工事ではよろしいとしても、数日間で終わってしまうような工事の場合には、こういうものを適用してはたしてうまくいくかどうか

表-9 合格判定値 I

工種	品質項目	判定項目	合格判定値 I (kg)
アスファルト安定処理	粒 度	1 2.5mm直近ホットピンまでの骨材累積計量値	骨材累積最終ピン計量値がその基準値の±6%であるとともに $\pm 0.01 \times Wa \times (12.2 - 0.06 S)$
		2 "	" $\pm 0.01 \times Wa \times (12.2 - 0.06 G)$
	石 粉 量	石 粉 計 量 値	" $-0.01 \times W \times F \times (0.37 - 0.013 F)$ 又は 4.0のいずれか大きい値
	アスファルト量	アスファルト量	" $-0.01 \times W \times (1.06 - 0.06 A)$
歩道舗装	石 粉 量	石 粉 計 量 値	" $-0.01 \times W \times F \times (0.37 - 0.013 F)$
	アスファルト量	アスファルト計量値	" $-0.01 \times W \times (1.06 - 0.06 A)$
表層・基層	粒 度	1 2.5mm直近ホットピンまでの骨材累積計量値	" $\pm 0.01 \times Wa \times (10.3 - 0.06 S)$
		2 "	" $\pm 0.01 \times Wa \times (10.3 - 0.06 G)$
	石 粉 量	石 粉 計 量 値	" $+0.01 \times W \times F \times (0.40 - 0.016 F)$ $-0.01 \times W \times F \times (0.30 - 0.013 F)$
	アスファルト量	アスファルト量	" $\pm 0.01 \times W \times (0.85 - 0.06 A)$

(備考) 1. 粒度1とは、骨材が細骨材から計量される場合に適用する。

2. 粒度2とは、骨材が粗骨材から計量される場合に適用する。

3. W : 1バッチの基準全計量値 (kg)

4. Wa : 1バッチの基準骨材計量値 (kg)

5. A : 現場配合におけるアスファルト配合比 (%)

6. F : 現場配合における石粉配合比 (%)

7. S : $\frac{1 \text{バッチあたり } 2.5\text{mm直近ホットピンまでの基準細骨材計量値}}{Wa} \times 100 (\%)$

8. G : $\frac{1 \text{バッチあたり } 2.5\text{mm直近ホットピンまでの基準粗骨材計量値}}{Wa} \times 100 (\%)$

かということがあるわけです。

いずれにしても、今後の品質管理とか検査のやり方としては、自主的施工あるいは責任施工というものに移行していかなざるを得ないのではないかと考えられるわけです。

表一11は中国地建の例で申しました自主的施工の場合の監督技術基準の案です。品質管理の試験は舗装要綱にありますような項目について行ないますが、施工検査はこの範囲のものに限られておるようです。路盤工、舗装工とありますが、たとえば舗装工の場合のアスファルト舗装およびオーバーレイの場合に、実際に検査しますのはでき高だけです。これは各層の厚さと密度ですけれども、この部分について施工者側のデータを抜き取って合否を判定する、そのときの値は共通仕様書の値を適用するわけですが、非常に簡単になっております。

こういう自主的施工が多くなり、また先ほど申し上げ

たようなアスファルトプラントには計量自記記録装置をつけるというような方向で、できるだけ省力化をはかっていくということを考えねばならないわけですが、いずれにしても現在、発注者側の監督員あるいは施工者側の品質管理要員というのは確保が困難です。そのためにどうしても試験項目を減らす方向にしなければならない。また、試験をやるとしても、ごく簡単な試験をやる。抽出試験につきましても、従来の方法よりもっと早くできる方法が試験的にやられていますが、そういうものを検討していく必要もあらうかと思われます。

また品質管理データがはたして現在有効に利用されているのかどうかという問題があります。むだを省く意味からも、ぜひ何か考える必要がある。省力化と同時に、利用価値のないような試験をやるということは、単に人員が必要だけでなく、施工者側の技術的な意欲にも関係することですので、特に考えていかなければなら

表-10 合格判定値Ⅱ

工 種	項 目		合 格 判 定 値 Ⅱ
アスファルト 安 定 処 理	粒 度	2.5mm直近	± 13
	石 粉 量		$-F \times (0.41 - 0.012F)$ または $-\left(\frac{390}{W} + 0.06F\right)$ のいずれか大きい値
	アスファルト量		- 1.0
歩 道 舗 装	石 粉 量		$-F \times (0.41 - 0.012F)$
	アスファルト量		- 1.0
表 層・基 層	粒 度	2.5mm直近	± 11
	石 粉 量		$+F \times (0.49 - 0.017F)$ $-F \times (0.34 - 0.012F)$
	アスファルト量		± 0.8

(備考) 1. 粒度は、全骨材に対する重量百分比とし、骨材が粗骨材から計量される場合の重量百分比は、

$$100 - \frac{2.5\text{mm直近ホットピンまでの累積粗骨材計量値}}{\text{骨材累積最終ピン計量値}} \times 100 (\%)$$

とする。

2. 粒度の基準値は、

骨材が細骨材から計量される場合：S (%)

骨材が粗骨材から計量される場合：100 - G (%)

とする。

いと思われます。

8. 今後の品質管理と検査のあり方

要綱の改訂から今後審議が進められていくわけですが、発注側としては、全然検査をやらないわけにはいかない。何らかの検査をする必要があるのですが、まず1つは検査を第三者に委託するというのが考えられようかと思えます。コンサルタントあるいはそれに相当するようなところに請負に出すわけです。それからまたそういうところがない場合には、施工者側が行なう自主的な検査、社内検査と申しますか、そういうものに立ち合って、それによって検査を代行させてしまうというやり方があろうかと思えます。

いずれにしても、発注者側はその製品としての舗装の合否を判定する上では何らかの厳正な検査は必ずやらなければならない。また、それに基づいて減額受取制が適用されるわけです。

現在の舗装工事仕様書は、発注者側の仕様書ですので検査のところだけ十分書いておけばよい、しかし、要綱の場合には必ずしもそうではありませんので、施工者側はどういう品質管理をやるべきであろうかということも書かなければならない。例えばチェックリストのようなものであらかじめ事前の管理をやっておく。これはどういう方式になるかわかりませんが、アスファルト混合所便覧にあるようなものがその1つの例です。

それから、抽出試験にかかわるような、もっと迅速に結果の出るような試験を使って日常の管理を行なう。これは工事が始まります初期に、簡便な試験法で工事の工程を確認しておきますと、以後はそれほどひんばんにデータをとらなくても、ほぼ均一な工事が行なわれるということです。初めのところだけ念入りにひん度をたくさん試験をやって確認しておくということです。その後、工事が始まったあとでは、要綱にあるような品質管理のひ

表-11 監督技術基準(案、中国地建)

工 種	区 分		確認方法	ロットの 大 小	監督基準値	確認の時間	監 督 の ポ イ ン ト
	種 別	細 別					
路 盤 工	砕石路盤	路盤仕上面	〃	全 数	全 面 積 (特記)	〃	1. プルフローリングによる支持力の一様性の確認
		出 来 形	〃	全 測 点	10%	〃	1. 厚さ 2. 幅
	セメント安定処理	配 合	審 査		試験結果	施工前	1. 示方配合と実施配合との対比 2. 試験内容の適否
	〃	出 来 形	施工検査 及び審査	5,000m ²	1ヶ所	完了後	1. 厚さ、密度、強度(コア採取)
	アスファルト安定処理	(アスファルト舗装工に準ずる)					
舗 装 工	アスファルト舗装およびオーバーレイ	配 合	審 査		試験結果	施工前	1. 示方配合と実施配合の対比 2. 試験内容の適否
		基 準 密 度	〃		試 験 時		
		出 来 形	施工検査 及び審査	3,000m ²	1ヶ所	全層完了後	1. 各層厚さ 2. 密度(コア採取)
	コンクリート舗装	施工状況	観 察	全 数	5回	施工中	1. コンクリートの適否 2. 敷均しの均一性 3. 締固め 4. 仕上の適否 5. 養生 6. その他の必要事項
		出 来 形	施工検査 及び審査	6,000m ²	1ヶ所	完了後	1. 厚さ、鉄網の位置(コア採取)
		交通開放の時期	審 査		必要時	開放前	1. 曲げ強度の可否 2. 現場状況

ん度程度に確認のための試験をやる。この試験はもちろんできるだけ簡便化、迅速化された試験が必要になってくる。最後に自主的な検査をやる場合もあるわけですし、そういう体制で自分たちの工事のでき具合を確認していく必要があります。

これはもちろん、どの程度品質管理を省略するか、あるいはどの程度詳細にやるかということは、施工者側の技術レベルに負うところが大きいわけですし、たとえば一番最初に出ておりました表-2には、大規模工事の場合に表層の厚さが平均値でマイナスのところは1カ所しかないわけです。大体が施工者側が厚さの検査に不合格になることを恐れて、設計値よりも厚目のところをねらって施工するわけですが、もし施工技術がレベルアップされた場合には、設計厚ぎりぎりを超えておいてもバラつきがなければ当然検査に合格するわけです。ここではたった1つの工事が、平均値が設計値マイナス0.02センチという結果になっております。

しかもこれはすべて合格した工事ばかりです。この辺になりますと、品質管理のやり方ということではなしに技能といいますか、技術そのもの、品質管理以前の問題であります。施工者の技能レベルによっては品質管理のやり方は必ずしもいちがいに決めることはできないということはいうまでもないわけです。

ことしの4月に、道路建設業協会の品質管理簡素統一化部会で、アスファルト舗装工事の品質管理に関する提案というパンフレットをつくっております。これまで述べましたことを結論的に申し上げますと、この中に書い

てあるようなことがそのままそっくりあてはまるような気がいたします。管理は全く請負業者の自主的なものとすることと同時に検査は発注者側において厳正に行なわれるべきものであって、現在のよう品質管理データをそのまま利用するというにかかなりの疑問を持っております。

品質管理データが検査に利用されるために、かりに規格値をはずれるようなものが出た場合、そういうデータはデータとして残っては困る性格のものでありますし、ほんとうの意味の品質管理にはなにくい。またそういうものが将来データとして利用することもありえないわけですので、利用価値のあまり期待できないデータが蓄積されているといっはいいすぎでしょうか。

また検査は発注者みずからコンサルタント委託が発注者立ち合いによる請負業者の試験によるというように書いています。検査項目とひん度は最小限度にきめる必要があるということも書いていますが、この辺が品質管理検査というものの方向を示しておるように思うわけです。まだ改訂要綱の審議が始まったばかりで、あまり具体的なことをお話しすることができなかったわけですが、今後の要綱の作業の上では、実態調査というものを主体に進めるように考えられておるようです。そういう意味ではご協力をお願いすると同時にほんとうの合理的な品質管理、検査のしかたというものについて改めて考えていただきたいというふうに思います。

長時間ありがとうございました。

(拍手)

第29回アスファルトセミナーの開催

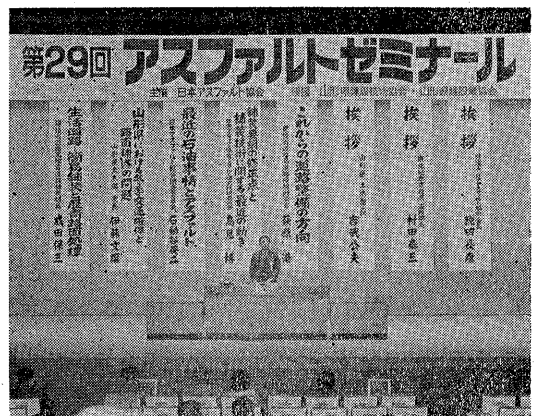
山形市 山形県民会館大ホール

12月12日(金) 9:00~17:00

主催 日本アスファルト協会

- | | |
|---------------------------|------------|
| 1) 開会の辞 | 説田長彦協会会長 |
| 2) これからの道路整備の方向 | 萩原 浩(建設省) |
| 3) 舗装要綱の修正点と舗装技術に関する最近の動き | 高見 博(アス協) |
| 4) 最近の石油事情と | |
| アスファルト | 石動谷英二(アス協) |
| 5) 山形県における冬期交通確保と路面補修の問題 | 伊藤文雄(山形県庁) |
| 6) 生活道路——簡易舗装と | |
| 歴青路面処理 | 成田保三(建設省) |

雪の降った寒い日にもかかわらず多数の出席があり、熱心に受講されていきました。



委員長会議 (10月13日)

- 中国道技術視察団に手渡し試料について

舗装用アスファルト分科会幹事会 (10月14日)

- 文献開査について
- 検討項目について

理事会 (10月15日)

- アスファルトの輸出に関する調査研究について
- 流通の合理化に関する調査研究について
- 一部理事変更承認について
- IRF東京大会組織・実行委員会へ委員派遣について

企画委員会

- PRの刷新強化および輸出関係調査について

調査委員会幹事会

- 輸出・流通問題について

規格分科会 (10月28日)

- アンケート調査様式原案について

資料合同委員会 (10月30日)

- 中国訪日団資料について

資料合同委員会 (11月6日)

- 中国訪日団向け資料について

中国訪日懇談メンバー会合 (11月6日)

- 中国訪日団向け資料について

メーカー会議 (11月7日)

- アンケート調査配布について

資料合同委員会 (11月11日)

- 中国訪日団向け資料について

舗装用アスファルト分科会幹事会 (11月12日)

- 分科会の研究内容、計画について

試験法分科会 (11月18日)

- 規格分科会活動状況について
- JIS試験器専門委員会 (中間) 報告について
- 照合試験の進行状況について

ゼミナール委員会 (11月19日)

- 山形ゼミナールについて
- ゼミナールアンケートについて

中国訪日懇談メンバー会合 (11月21日)

- ワーキンググループで作成したパンフレット原案および手持資料についての検討・承認について

規格分科会 (12月3日)

- アンケート集計作業について

中国視察団との会談 (12月8日)

- 訪日中の中国土木工程学会道路技術考察団と当協会メンバーが、舗装技術について懇談した。

内容については、次号アスファルト誌に掲載予定

出席者

中国側 王展意 (中国土木工程学会常務理事)
李 勁 (中国土木工程学会理事
交通部公路局工程師)

蕭恩源 (交通部公路設計院工程師)
沙慶林 (交通部科学研究院工程師)
易聖濤 (交通部科学研究院工程師)
王益萍 (交通部通訳)

日本側 説田長彦 (日本アスファルト協会会長)
中山才祐 (企画委員長)
杉浦和夫 (調査委員長)
真柴和昌 (技術委員長)
森田 繁 (技術委員)
多田宏行 (アス舗装技術委員長)
藤井治芳 (アス舗装技術委員)
高見 博 (アス舗装技術委員)
小濱 繁 (専務理事)
棚島 務 (専務局長)

試験法分科会幹事会 (12月8日)

- 照合試験の集計作業について

舗装用アスファルト分科会幹事会 (12月9日)

- 照合試験に使用する検討用アスファルトについて

社団法人 日本アスファルト協会 会員

社	名	住	所	電	話
<メーカー>					
ア	シ	ア	石 油 株 式 会 社	(100)	東京都千代田区内幸町 2-1-1 03 (506) 5 6 4 9
大	協	石	油 株 式 会 社	(104)	東京都中央区八重州 5-1-1 03 (274) 5 2 1 1
エ	ッ	ソ	ス タ ン ダ ー ド 石 油 株 式 会 社	(105)	東京都港区赤坂 5-3-3 03 (584) 6 2 1 1
富	士	興	産 株 式 会 社	(100)	東京都千代田区永田町 2-4-3 03 (580) 3 5 7 1
富	士	興	産 ア ス フ ァ ル ト 株 式 会 社	(100)	東京都千代田区永田町 2-4-3 03 (580) 0 7 2 1
富	士	石	油 株 式 会 社	(100)	東京都千代田区大手町 1-2-3 03 (211) 6 5 3 1
出	光	興	産 株 式 会 社	(100)	東京都千代田区丸の内 3-1-1 03 (213) 3 1 1 1
鹿	島	石	油 株 式 会 社	(100)	東京都千代田区内幸町 2-2-3 03 (503) 4 3 7 1
興	亜	石	油 株 式 会 社	(100)	東京都千代田区大手町 2-6-2 03 (270) 0 8 4 1
共	同	石	油 株 式 会 社	(100)	東京都千代田区永田町 2-11-2 03 (580) 3 7 1 1
極	東	石	油 工 業 株 式 会 社	(100)	東京都千代田区大手町 1-7-2 03 (270) 0 8 4 1
丸	善	石	油 株 式 会 社	(100)	東京都千代田区大手町 1-5-3 03 (213) 6 1 1 1
三	菱	石	油 株 式 会 社	(107)	東京都港区芝罘平町 1 03 (501) 3 3 1 1
モ	ー	ビ	ル 石 油 株 式 会 社	(100)	東京都千代田区大手町 1-7-2 03 (244) 4 3 5 9
日	本	鉱	業 株 式 会 社	(107)	東京都港区赤坂葵町 3 03 (582) 2 1 1 1
日	本	石	油 株 式 会 社	(105)	東京都港区西新橋 1-3-12 03 (502) 1 1 1 1
日	本	石	油 精 製 株 式 会 社	(105)	東京都港区西新橋 1-3-12 03 (502) 1 1 1 1
三	共	油	化 工 業 株 式 会 社	(108)	東京都港区三田 1-4-28 03 (454) 4 5 0 1
西	部	石	油 株 式 会 社	(100)	東京都千代田区丸の内 1-2-1 03 (216) 6 7 8 1
シ	エ	ル	石 油 株 式 会 社	(100)	東京都千代田区霞が関 3-2-5 03 (580) 0 1 1 1
昭	和	石	油 株 式 会 社	(100)	東京都千代田区丸の内 2-7-3 03 (231) 0 3 1 1
昭	和	四	日 市 石 油 株 式 会 社	(100)	東京都千代田区有楽町 1-11 03 (211) 1 4 1 1
谷	口	石	油 精 製 株 式 会 社	(512)	三重県三重郡川越町大字高松1622 0593 (64) 1 2 1 1
東	亜	燃	料 工 業 株 式 会 社	(100)	東京都千代田区一ツ橋 1-1-1 02 (213) 2 2 1 1
東	北	石	油 株 式 会 社	(983)	宮城県仙台市中野字高松238 02236 (2) 8 1 4 1

社団法人 日本アスファルト協会 会員

社 名	住 所	電 話	
〔ライナー〕			
● 北 海 道			
アサヒレキセイ (株) 札幌支店	(064) 札幌市中央区南4条西10-1003-4	011 (521) 3 0 7 5	大 協
中西瀝青 (株) 札幌出張所	(011) 札幌市中央北2条西2	011 (231) 2 8 9 5	日 石
(株) 南部商会札幌出張所	(060) 札幌市中央区北2条西2-15	011 (231) 7 5 8 7	日 石
株式会社 ロード資材	(060) 札幌市中央区北1条西10-1-11	011 (261) 7 4 6 9	丸 善
(株) 沢田商行北海道出張所	(060) 札幌市中央区北2条西3	011 (221) 5 8 6 1	丸 善
(株) トーアス札幌営業所	(064) 札幌市中央区南15条西11	011 (561) 1 3 8 9	共 石
葛井石油株式会社	(060) 札幌市中央区北5条西21-411	011 (611) 2 1 7 1	丸 善
● 東 北			
アサヒレキセイ (株) 仙台支店	(980) 宮城県仙台市中央3-3-3	0222 (66) 1 1 0 1	大 協
(株) 木畑商会仙台営業所	(980) 宮城県仙台市中央2-1-17	0222 (22) 9 2 0 3	共 石
中西瀝青 (株) 仙台営業所	(980) 宮城県仙台市中央2-1-30	0222 (23) 4 8 6 6	日 石
(株) 南部商会仙台出張所	(980) 宮城県仙台市中央2-1-17	0222 (23) 1 0 1 1	日 石
有限会社 男鹿興業社	(010-05) 秋田県男鹿市船川港船川字化世沢178	01852 (4) 3293	共 石
竹中産業 (株) 新潟営業所	(950) 新潟市東大通1-4-2	0252 (46) 2 7 7 0	シ エ ル
● 関 東			
アサヒレキセイ株式会社	(104) 東京都中央区八丁堀3-3-5	03 (551) 8 0 1 1	大 協
アスファルト産業株式会社	(103) 東京都中央区八丁堀4-4-13	03 (553) 3 0 0 1	シ エ ル
富士鉱油株式会社	(105) 東京都港区新橋4-26-5	03 (432) 2 8 9 1	丸 善
富士油業 (株) 東京支店	(106) 東京都港区西麻布1-8-7	03 (478) 3 5 0 1	富士興産アス
関東アスファルト株式会社	(336) 浦和市岸町4-26-19	0488 (22) 0 1 6 1	シ エ ル
株式会社 木畑商会	(104) 東京都中央区八丁堀4-2-2	03 (552) 3 1 9 1	共 石
国光商事株式会社	(165) 東京都中野区東中野1-7-1	03 (363) 8 2 3 1	出 光
極東資材株式会社	(105) 東京都港区新橋2-3-5	03 (504) 1 5 2 8	三 石
三菱商事株式会社	(100) 東京都千代田区丸の内2-6-3	03 (210) 6 2 9 0	三 石
三井物産株式会社	(105) 東京都港区西新橋1-2-9	03 (505) 4 9 1 9	極 東 石
中西瀝青株式会社	(103) 東京都中央区八重州1-2-2	03 (272) 3 4 7 1	日 石
株式会社 南部商会	(100) 東京都千代田区丸の内3-4-2	03 (212) 3 0 2 1	日 石
日本輸出入石油株式会社	(100) 東京都千代田区大手町1-2-3	03 (211) 6 7 1 1	共 石
日東石油販売株式会社	(104) 東京都中央区新川2-8-3	03 (551) 6 1 0 1	シ エ ル
日東商事株式会社	(162) 東京都新宿区矢来町61	03 (260) 7 1 1 1	昭 石
瀝青販売株式会社	(103) 東京都中央区日本橋2-16-3	03 (271) 7 6 9 1	出 光
菱東石油販売株式会社	(101) 東京都千代田区外神田6-15-11	03 (833) 0 6 1 1	三 石
菱洋通商株式会社	(104) 東京都中央区銀座4-2-14	03 (564) 1 3 2 1	三 石
三徳商事 (株) 東京営業所	(101) 東京都千代田区岩本町1-3-7	03 (861) 5 4 5 5	昭 石
株式会社 沢田商行	(104) 東京都中央区入船町1-7-2	03 (551) 7 1 3 1	丸 善
新日本商事株式会社	(101) 東京都千代田区神田錦町2-7	03 (294) 3 9 6 1	昭 石
昭和石油アスファルト株式会社	(140) 東京都品川区南大井1-7-4	03 (761) 4 2 7 1	昭 石
住商石油株式会社	(160-91) 東京都新宿区西新宿2-6-1	03 (344) 6 3 1 1	出 光

社団法人 日本アスファルト協会 会員

社 名	住 所	電 話
大 洋 商 運 株 式 会 社	(100) 東京都千代田区有楽町1-2	03 (503) 1 9 2 1 三 石
東 光 商 事 株 式 会 社	(104) 東京都中央区京橋1-6	03 (274) 2 7 5 1 三 石
株式会社 トーアス	(100) 東京都千代田区内幸町2-1-1	03 (501) 7 0 8 1 共 石
東京富士興産販売株式会社	(105) 東京都港区芝罘平町34	03 (503) 5 0 4 8 富士興産アス
東京レキセイ株式会社	(150) 東京都渋谷区恵比寿南2-3-15	03 (719) 0 3 4 5 富士興産アス
東京菱油商事株式会社	(160) 東京都新宿区新宿1-10-3	03 (352) 0 7 1 5 三 石
東 生 商 事 株 式 会 社	(150) 東京都渋谷区渋谷町2-19-18	03 (409) 3 8 0 1 三共・出光
東 新 瀝 青 株 式 会 社	(103) 東京都中央区日本橋2-13-5	03 (273) 3 5 5 1 日 石
東洋アスファルト販売株式会社	(107) 東京都港区赤坂5-3-3	03 (584) 6 2 1 1 エ ッ ソ
東洋国際石油株式会社	(104) 東京都中央区八丁堀3-3-5	03 (552) 8 1 5 1 大 協
梅 本 石 油 株 式 会 社	(162) 東京都新宿区新小川町2-10	03 (269) 7 5 4 1 丸 善
宇 野 建 材 株 式 会 社	(241) 横浜市旭区笹野台168-4	045 (391) 6 1 8 1 三 石
ユ ニ 石 油 株 式 会 社	(100) 東京都千代田区霞ヶ関1-4-1	03 (503) 4 0 2 1 シ エ ル
渡 辺 油 化 興 業 株 式 会 社	(107) 東京都港区赤坂3-21-21	03 (582) 6 4 1 1 昭 石
横米アスファルト販売株式会社	(220) 横浜市西区高島2-12-12	045 (441) 9 3 3 1 エ ッ ソ

● 中 部

アサヒレキセイ(株)名古屋支店	(466) 名古屋市昭和区塩付通4-9	052 (851) 1 1 1 1 大 協
ビチュメン産業(株)富山営業所	(930) 富山市奥井町19-21	0764 (32) 2 1 6 1 シ エ ル
千 代 田 石 油 株 式 会 社	(460) 名古屋市中区栄1-24-21	052 (201) 7 7 0 1 丸 善
富 士 フ ソ ー 株 式 会 社	(910) 福井市下北野町東坪3字18	0776 (24) 0 7 2 5 富士興産アス
名古屋富士興産販売(株)	(451) 名古屋市西区庭町2-38	052 (521) 9 3 9 1 富士興産アス
中西瀝青(株)名古屋営業所	(460) 名古屋市中区錦町1-20-6	052 (211) 5 0 1 1 日 石
三徳商事(株)名古屋営業所	(453) 名古屋市中村区則武1-10-6	052 (452) 2 7 8 1 昭 石
株式会社 三 油 商 会	(460) 名古屋市中区丸の内2-1-5	052 (231) 7 7 2 1 大 協
株式会社 沢 田 商 行	(454) 名古屋市中川区富川町1-1	052 (361) 7 1 5 1 丸 善
新東亜交易(株)名古屋支店	(453) 名古屋市中村区広井町3-38	052 (561) 3 5 1 1 三 石
静岡鉱油株式会社	(424) 静岡県清水市袖師町1575	0543 (66) 1 1 9 5 モービル
竹 中 産 業 (株) 福井営業所	(910) 福井市大手2-4-26	0776 (22) 1 5 6 5 シ エ ル

● 近 畿

アサヒレキセイ(株)大阪支店	(550) 大阪市西区北堀江5-55	06 (538) 2 7 3 1 大 協
千 代 田 瀝 青 株 式 会 社	(530) 大阪市北区此花町2-28	06 (358) 5 5 3 1 三 石
富士アスファルト販売株式会社	(550) 大阪市西区京町堀3-20	06 (441) 5 1 5 9 富士興産アス
平 和 石 油 株 式 会 社	(530) 大阪市北区宗是町1	06 (443) 2 7 7 1 シ エ ル
平 井 商 事 株 式 会 社	(542) 大阪市南区長堀橋筋1-43	06 (252) 5 8 5 6 富士興産アス
関 西 舗 材 株 式 会 社	(541) 大阪市東区横堀4-43	06 (271) 2 5 6 1 シ エ ル
川 重 商 事 株 式 会 社	(651-01) 神戸市生田区江戸町98	078 (391) 6 5 1 1 昭石・大協
北 坂 石 油 株 式 会 社	(590) 堺市戒島町5丁32	0722 (32) 6 5 8 5 シ エ ル
株式会社 松 宮 物 産	(522) 彦根市幸町32	07492 (3) 1 6 0 8 シ エ ル
丸 和 鉱 油 株 式 会 社	(532) 大阪市淀川区塚本2-14-17	03 (301) 8 0 7 3 丸 善

社団法人 日本アスファルト協会 会員

社 名	住 所	電 話
三 菱 商 事 (株) 大阪支社	(530) 大阪市北区堂島浜通 1-15-1	06 (343) 1 1 1 1 三 石
中 西 瀝 青 (株) 大阪営業所	(532) 大阪市淀川区西中島 3-18-21	06 (303) 0 2 0 1 日 石
大阪アスファルト株式会社	(531) 大阪市淀川区豊崎西通 2-7	06 (372) 0 0 3 1 富士興産アス
大 阪 菱 油 株 式 会 社	(541) 大阪京東区北浜 5-11	06 (202) 5 3 7 1 三 石
三 徳 商 事 株 式 会 社	(532) 大阪市淀川区新高 4-1-3	06 (394) 1 5 5 1 昭 石
(株) 沢 田 商 行 大 阪 支 店	(542) 大阪市南区鰻谷西之町 50	06 (251) 1 9 2 2 丸 善
正 興 産 業 株 式 会 社	(662) 西宮市久保町 2-1	0793 (34) 3 3 2 3 三 石
(株) シェル石油大阪発売所	(530) 大阪市北区堂島浜通 1-25-1	06 (343) 0 4 4 1 シェル
梅 本 石 油 (株) 大阪営業所	(550) 大阪市西区新町北通 1-17	06 (351) 9 0 6 4 丸 善
山 文 商 事 株 式 会 社	(550) 大阪市西区土佐堀通 1-13	06 (443) 1 1 3 1 日 石
横 田 瀝 青 興 業 株 式 会 社	(672) 姫路市飾磨南細江 995	0792 (35) 7 5 1 1 共 石
アサヒレキセイ (株) 広島支店	(730) 広島市中区中町 5-9	0822 (44) 6 2 6 2 大 協

● 四 国 ・ 九 州

アサヒレキセイ (株) 九州支店	(810) 福岡市中央区鳥飼 1-3-52	092 (77) 7 4 3 6 大 協
畑 礦 油 株 式 会 社	(804) 北九州市戸畑区牧山新町 1-40	093 (871) 3 6 2 5 丸 善
平 和 石 油 (株) 高松支店	(760) 高松市番町 5-6-26	0878 (31) 7 2 5 5 シェル
入 交 産 業 株 式 会 社	(780) 高知市大川筋 1-1-1	0888 (22) 2 1 4 1 富士・シェル
株式会社 カ ソ ン ダ	(892) 鹿児島市住吉町 1-3	0992 (24) 5 1 1 1 シェル
九 州 菱 油 株 式 会 社	(805) 北九州市八幡区山王町 1-17-11	093 (66) 4 8 6 8 三 石
丸 菱 株 式 会 社	(812) 福岡市博多区博多駅前 1-9-3	092 (43) 7 5 6 1 シェル
西 岡 商 事 株 式 会 社	(764) 香川県多度津町新町 125-2	08773 (2) 3 4 3 5 三 石
三 協 商 事 株 式 会 社	(770) 徳島市万代町 5-8	0886 (53) 5 1 3 1 富士興産アス
三 陽 ア ス フ ァ ル ト 株 式 会 社	(815) 福岡市南区上盤瀬町 55	092 (541) 7 6 1 5 富士興産アス
(株) シェル石油 徳島発売所	(770) 徳島市中州町 1-10	0886 (22) 0 2 0 1 シェル

☆編集委員☆

阿 部 頼 政	高 見 博	藤 井 治 芳
石 動 谷 英 二	多 田 宏 行	松 野 三 朗
牛 尾 俊 介	田 中 宏	真 柴 和 昌
加 藤 兼 次 郎	南 雲 貞 夫	武 藤 喜 一 郎
黒 崎 勲	萩 原 浩	

アスファルト 第104号

昭和51年1月発行

社団法人 日本アスファルト協会

〒105 東京都港区芝西久保明舟町12 TEL 03-502-3956

本誌広告一手取扱

株式会社 広業社

〒104 東京都中央区銀座8の2の9 TEL 03-571-0997代

ASPHALT

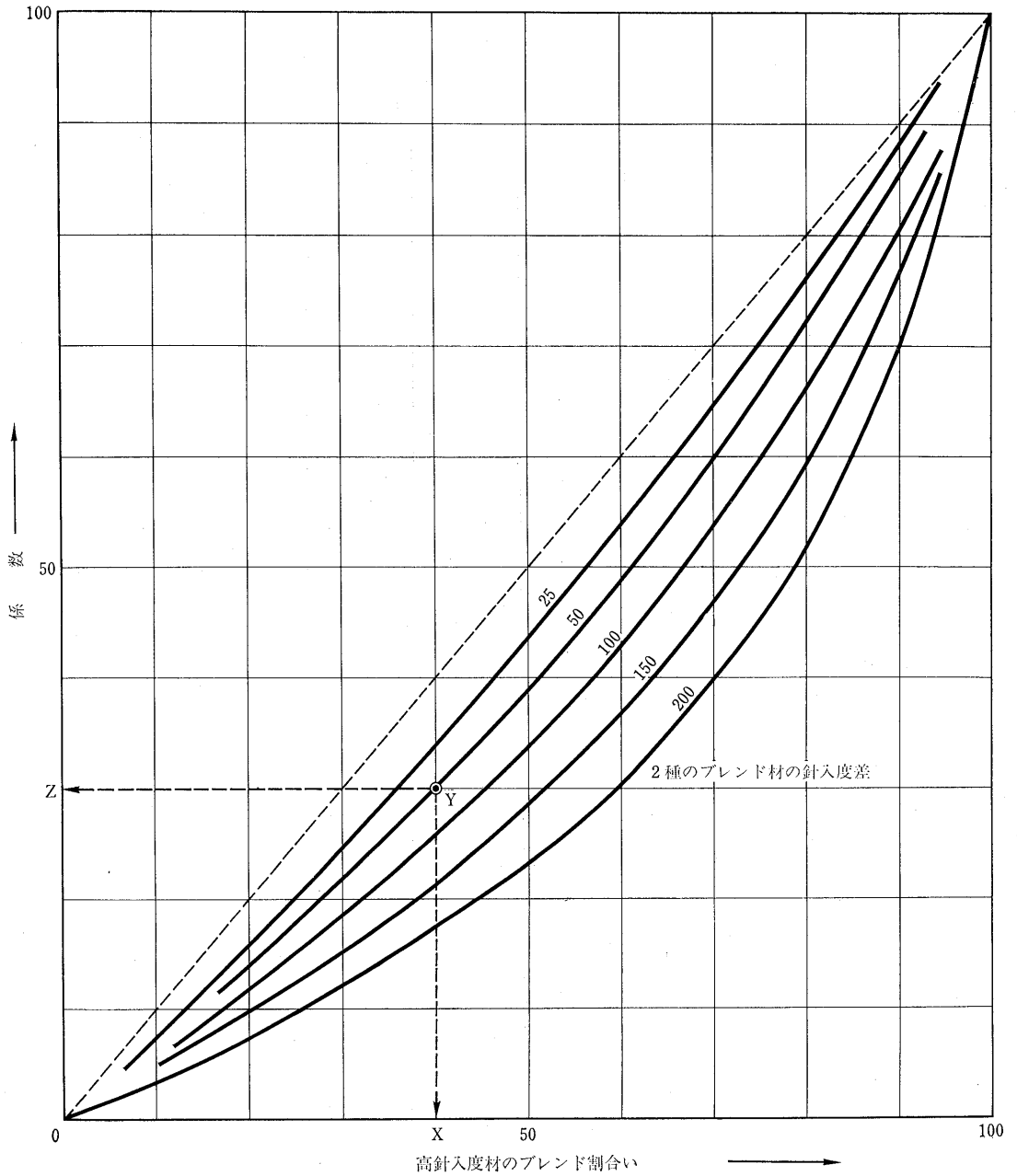
Vol. 19 No.104

JANUARY 1976

Published by

THE JAPAN ASPHALT ASSOCIATION

ブレンドアスファルトの針入度予測チャート



【応用例】

アスファルトA (Pen : 100) $\rightarrow$ 40
 アスファルトB (Pen : 50) $\rightarrow$ 60

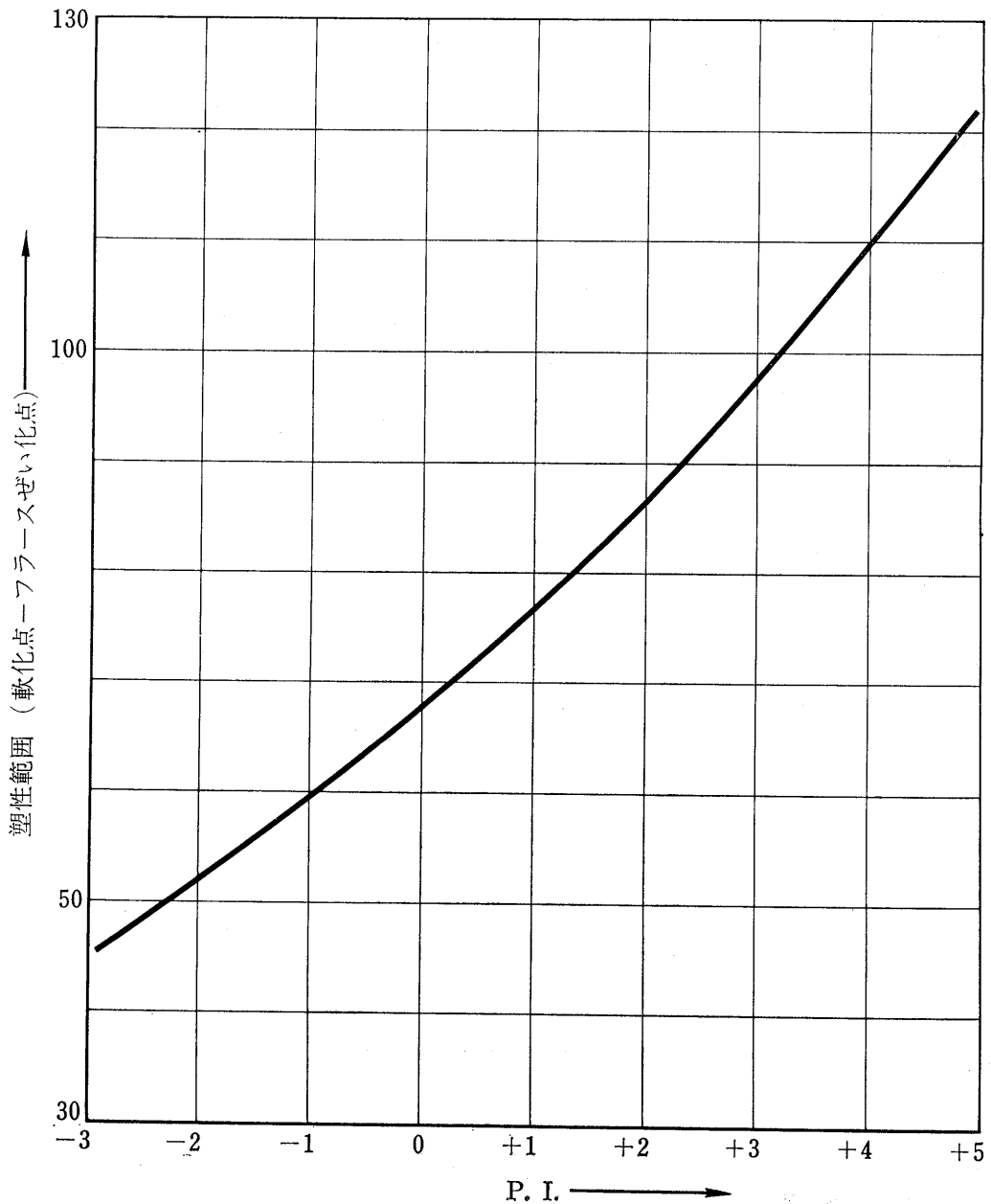
高針入度材のブレンド割合 $\rightarrow$ 40(X)
 2種のブレンド材の針入度差 $\rightarrow$ 50(Y)

これより、
 ブレンド後のPen = $0.3 \times 40 + 60 = 72$

毎号掲載しますので切り取ってファイルし、ご利用下さい。

キ
リ
ト
リ

アスファルトの(軟化点－フラスゼい化点)とP. I. の関係



○ 解 説

(軟化点－フラス脆化点)は塑性範囲とよばれ、この値が大きいアスファルトは広い温度範囲にわたって flexibility が保たれる。

塑性範囲の値は図から明らかなように、アスファルトのP. I.と関係があり、P. I.の大きいアスファルト、即ち感温性の良好なアスファルトは塑性範囲が広がる。