

利用される鋼材の消費量は、昭和 39 年度は 423 万 t であったのが、昭和 40 年度には 473 万 t と推定される。対前年度伸び率は約 12% となる。これは全国内使用鋼材 2300 万 t の約 21% を占め、建築分野での使用量 608 万 t (全国使用量の 26%) を含めると、全建設用鋼材は、国内使用鋼材の 47% ということになる。土木分野の活動水準と鋼材需要量、部門別使用鋼材量、品種別対前年度伸び率は 図-1, 2, 表-1 のとおりである。

1. はじめに

土木材料と一口にいても、これほど広範囲、また多くの種類を含む部門はほかに見当たらない。技術革新が叫ばれる今日、開発される新材料は多くを数えるが、ここでは、鉄鋼、コンクリート、れき青材料、高分子材料等を中心として述べ、ほかは割愛した。本項で深くふれなかったが近年脚光をあびてきたものに、高分子材料がある。これについても、ゆくゆくは多くふれてゆきたいと考える。

なお土木材料でおしまれることは、これら材料の開発が、すべてとってよいほど他の分野で行なわれたものであることである。多くの、また各種の専門家の集団である土木の分野からの新材料創造が期待される。

2. 鉄 鋼

(1) 昭和 40 年の土木工事と鋼材消費量

土木事業は、そのうち 80% を公共事業、および公共関連事業で占められているため、土木関係鋼材消費量は公共投資の動向に大きく影響される。これら土木工事に

(2) 最近の建設用鋼材と問題点

これまで建設用鋼材といえば、JIS に定められた SS-41, SS-50, SM-41, SM-50 が主体であった。

図-1 土木分野の活動水準と鋼材需要

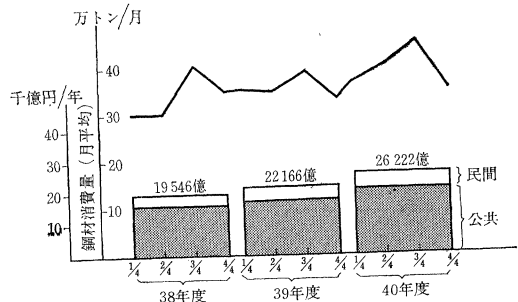


図-2 部門別使用鋼材

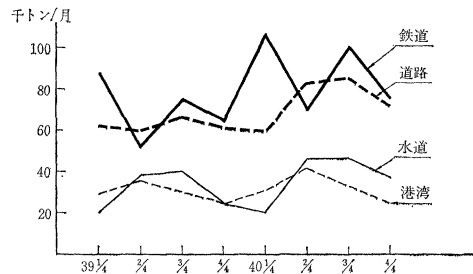


表-1 40 年度品種別対前年伸び率比較表

内 訳	項 目	39 年度						40 年度						伸 び 率			
		上 期		下 期		上 期		下 期		40/39	39下 /39上	40上 /39下	40下 /40上				
		上 期	下 期	上 期	下 期	上 期	下 期										
土 木 用 使 用 鋼 材	レール	360 800	205 100	155 700	394 400	234 210	160 190	109.3	75.9	150.4	68.4						
	鋼 矢 板	385 600	197 200	188 400	421 300	216 460	204 840	109.3	95.5	114.8	108.7						
	大 形 形 鋼	548 800	270 170	278 630	609 200	296 700	312 500	111.0	103.1	106.5	105.3						
	その他形鋼	461 200	227 570	233 630	505 900	245 200	260 700	109.7	102.7	105.0	106.3						
	形 鋼 計	1 010 000	497 740	512 260	1 115 100	541 900	573 200	110.4	102.9	105.8	105.8						
	棒 鋼	977 500	478 240	499 260	1 142 000	553 760	588 240	116.8	104.4	110.9	106.2						
	厚 中 板	500 700	242 260	258 440	560 300	264 300	296 000	111.9	106.7	102.3	112.0						
	薄 板	135 000	67 320	67 680	141 000	69 770	71 230	104.4	100.6	103.1	102.1						
	亜 鉛 鉄 板	34 600	16 920	17 680	37 400	18 150	19 250	108.1	104.5	102.7	106.1						
	鋼 管	826 400	401 730	424 670	916 800	446 000	470 800	110.9	105.7	105.0	105.6						
使用鋼材計	4 230 600	2 106 510	2 124 000	4 728 300	2 344 550	2 383 750	111.8	100.8	110.4	101.7							
土木工事使用鋼材	4 230 600	2 106 510	2 124 000	4 728 300	2 344 500	2 383 750											
建築工事使用鋼材	6 194 600	3 094 090	3 100 510	6 077 500	2 943 460	3 134 040											
全国建設用鋼材	10 435 200	5 200 600	5 224 510	10 805 800	5 287 960	5 517 790											

しかし、最近では約 30 種にのぼる 50~100 キロ級の高張力鋼が開発され、これらが建設用鋼材の分野に進出しはじめ、今年はこの傾向が目立ってきた。これらを実大別すると、① 高降伏点高張力鋼、② 耐候性高張力鋼、③ 耐海水性高張力鋼とにわけられる。① は Nb, V, を含有する 50 キロ級のセミキルド鋼で、他の 50 キロ級高張力鋼にくらべ降伏点が高いので許容応力が高くとれ、経済的な鋼材である。これには、八幡製鉄 K K の YES-36、富士製鉄の F・Nb-36、日本鋼管の HIBIL-36 などがある。②、③ は、耐食性元素である P, Cu, Ni, Cr, Ti を含有する 50~60 キロ級高張力鋼で、前者 ② には、八幡 YAWTEN-50、富士 COR-TEN、日本鋼管 CUP-TEN、日本製鋼 ZIRTEN などがある。

表-2 耐海水性高張力鋼の化学成分機械的性質の一例
(マリナー スチール)

① 化学成分						
C	Mn	P	S	Si	Cu	Ni
20.22	0.60 ~0.90	0.08 ~0.15	≥0.04	≥0.10	≤0.50	0.40 ~0.65
② 機械的性質						
引張強さ			50 kg/mm ² 以上			
降伏点			36 kg/mm ² 以上			
伸び			18% 以上			

後者 ③ は、表-1 に示すよう、P, Cu, Ni を含有する耐海水性を主体とした 50 キロ級高張力鋼で、U.S. STEEL からの技術導入により、八幡、富士両社で生産開始となったもので、マリナー スチールと呼ばれる。したがって、用途としては河海構造物に利用される鋼矢板、鋼杭などである。

これら高張力鋼の将来の発展を考えると、① 従来の SS 材、SM 材と同様、これら高張力鋼を JIS 化すること、② これらを利用する場合の適正な設計示方書、施工仕様書の作成が早急に処理しなければならない重要な課題であることの二点があげられる。

3. コンクリート

(1) 最近の傾向

今年の産業界は不況のあおりを大きくうけたが、コンクリートおよびコンクリート製品の需要は昨年なみか、あるいはやや下まわる程度で、公共投資の要求が根強いことを示している。セメントおよびレデーミクスト コンクリート（以下生コンクリート）の需要が今年前半は昨年より 10~20% 減少したが、年間需要は昨年とほぼ同程度になり、二次製品の需要も同様な傾向がみられた。研究の分野では、コンクリートおよび鉄筋コンクリート（以下 R C）、プレストレスト コンクリート（以下

P C）、プレストレスト鉄筋コンクリート（以下 P R C）等の力学的基礎研究が行なわれ、コンクリートの配合、配合表示等の発表があった。

(2) コンクリート材料

a) 骨 材

コンクリート用骨材は、河川から採集される天然骨材が主に使用されているが、乱掘による河川の荒廃によって規制を受け、採集地が遠隔の地に移る傾向が近年ますますはげしくなってきた。一例を東京にとっても、採集地は静岡県にまでのび、陸送あるいは船便で運ばれている状態で、品質も品不足を反映してか悪くなってきている。一方砕石は 80% が道路用に、残りの 20% が道床とコンクリートでわずかに使用されているにすぎない。

軽量骨材は、天然産のもの強度の足りない点とあつかいにくさを改善する意味で人工のものが開発され研究も進んだが、価格の面、あるいは材料力学的問題のためか、土木で本格的に使用される段階に入っていないようである。軽量コンクリートが土木工事に多く使用されるようになれば、橋梁等の場合には有利であるから、なおいっそうの努力によって広く使用されるようにつとめるべきであろう。

b) セメント

セメントも生産、需要ともに昨年なみであり、大きな変化はみられなかった。

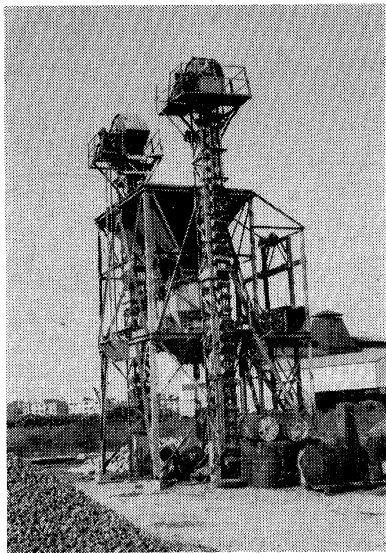
コンクリートの主材料について今後考えなければならないことは、天然産骨材にかわる砕石の使用法、軽量骨材の有効な使用法、種々開発されたセメントの使用法等についての研究であろう。

(3) 生コン、およびコンクリート製品

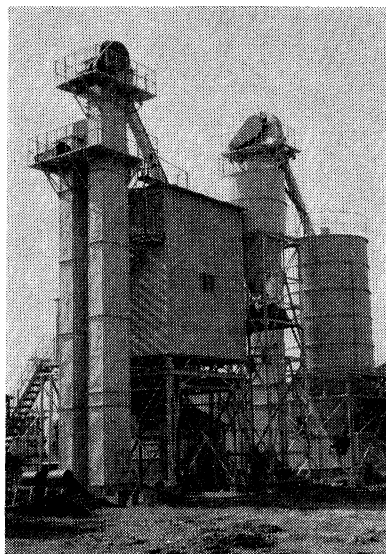
a) 生コンクリート

生コンクリートは都市周辺ばかりでなく、昨今では地方でも「生コン」として使用量が、品質管理のしやすさ、あるいはミキシング設備の不要等により増加しつつあるが、今年の需要は昨年なみであった。最近の傾向は、各社、各工場とも創立当時の設備を一段と進歩させた設備に切かえていることである。オペレーターの不足と優良な製品の要求が、これにいっそう拍車をかけたようである。さらにまた工場を JIS の指定にしようという話を聞くが、公共工事を多く取扱うわれわれとしては歓迎してよいことと思う。このように進歩した設備と厳重な管理方法をとったとしても、問題はまだいくつかある。たとえば、夏期と冬期とでは配合を変える建築学会方式をほとんどのメーカーが採用しているが、はたしてこれだけ

写真—1 昭和 29 年ごろのプラント



写真—2 昭和 35 年ごろのプラント



でよいのか、夏期における工場と現場のスランプの差をどうするか等、今後さらに改善すべきいくつかの問題が残されている。

b) 二次製品

石材、木材にかわるものとして、コンクリートの二次製品をあげることができる。土止め、水制、護岸、基礎、舗装、建築用材（プレハブ住宅用）等、かつては石か木にたよっていたものが、今日ではコンクリートで製造されるようになり、いずれもわれわれの生活に直結したもののばかりである。また最近では、獲る漁業から栽培(?)する漁業へとかかわって、魚の住居にコンクリートブロックが使用された例さえある。このように多方面にコン

写真—3 最近のプラント



クリートの使用分野は広がってきたが、今後ますます二次製品の需要は広がるであろうことが予想される。

(4) 研究

今年発表された主たる研究は、配合（軽量コンクリートを含む）と配合表示、コンクリートの力学的問題、RC、PC、PRC の基本的な問題などである。配合については、在来の w/c 理論にかわるものとして骨材粒度を考慮したもの、簡単に図式で配合を求める方法等で、コンクリートの力学的な問題としては、特に軽量コンクリートに関するものが発表された。構造の分野では、工事報告、あるいは塑性設計に関するものが多く発表された。

4. れき青材料

れき青材料はそのすぐれた固性、および多くの基礎的な研究成果に基づいて、土木工事に大量に使用されてきているが、特に昨年より始まった新道路整備 5 カ年計画による道路舗装の増加により、その需要はますます増加の途にある。また新しい利用分野の開拓についても研究が続けられている。

ここでは本年度（8月末調査）の需要見込みと、最近におけるアスファルトの需要増加の途をたどって見ることとし、最後に本年度の発表論文により、研究の傾向を簡単に展望することとした。

(1) アスファルト需要の現状

アスファルトは、国内向の需要に止まらず、東南アジア、中近東地域、および韓国への輸出量も次第に増加す

表-3 昭和39年度分の主要生産業によるアスファルト生産および販売量 (単位 t)

品 種 別	在 庫 量	生 産 量	販 売 量	
			国 内 向	輸 出
ストレート	74 607	968 125	997 932	94 762
ブローン	12 809	200 848	190 959	8 982
カットバック	483	3 232	2 298	536
計	87 899	1 172 205	1 191 189	104 280

(社団法人日本アスファルト協会 提供)

る傾向にある。表-3 は昭和39年度における、主要メーカー(13社)の、39年度当初の在庫量および同年度内の生産量と国内向け需要量、および輸出量を調べたものであるが、輸出量は国内向けの約10%に当たり、今後も増加するものと考えられる。

国内需要については、アスファルト固有の防水性、たわみ性、自癒性、耐久性、および冷却、溶剤、あるいは水分の蒸発による急硬化性を利用して、道路舗装用材、あるいは建築物の屋上防水層、橋梁またはコンクリートスラブの伸縮目地、土質安定剤などに用いられているが、先にも述べたように、本年度は新道路整備5カ年計画の2年目に当たり、簡易舗装の増加と関連してその需要は一段と増加の途にある。

図-3 は最近3カ年間のアスファルト需要実績と、本年度の需要見とおしを示したものであり、図上のハッチを施こした部分が道路舗装、堤防および水路の被覆、目地充填などの土木に關した需要量である。図-1 から、建築その他の産業用の需要には大きな変化はないが、土木関係の需要は年々いちじるしい増加を示していることが

図-3 アスファルト需要実績と見とおし(国内向け)

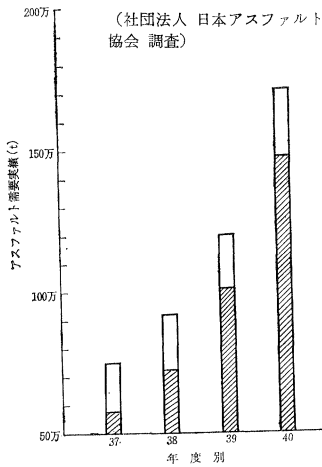
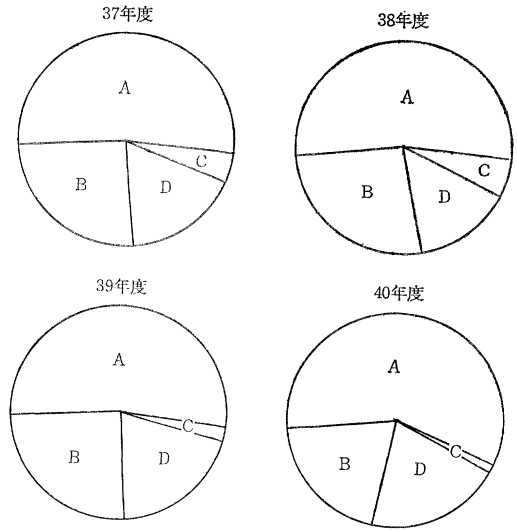


表-4 土木関係のアスファルト需要実績と見とおし(国内向け) (単位 t)

年度別	37 年	38 年	39 年	40 年
道路舗装関係	567 940	712 080	995 730	1 219 300
水利関係	6 000	8 000	8 000	12 000
目地用タイル	1 000	1 000	1 500	245 000
目地用充填	150	150	200	
アスファルトブロック	650	650	850	
その他	357	350	6 350	
計	576 097	722 230	1 012 630	1 476 300

(社団法人日本アスファルト協会 提供)

図-4 アスファルト道路舗装需要量の使用所別割合



凡例: A. 建設省、北海道開発局
B. 道路公団等
C. 地方自治体
D. アスファルト乳剤(簡易舗装用)

わかる。

表-4 は、図-3 の各年度における土木関係需要量の内訳である。表-4 によると、道路舗装関係の需要の伸びは当然のこととして、他の使用目的に対する需要も年々増加しているが、そのうち水利関係(堤防、水路などの被覆)の需要の増加が目につく。

また、年度別の道路舗装需要量の使用箇所別の比率を求めて見ると 図-4 のようになる。すなわち、建設省、北海道開発局関係の需要量は、各年度別とも大きな割合を占めている。道路公団関係では40年度の見とおし量が低下しているが、これは本年度は高速道路の舗装はなく、一般の有料道路関係の舗装に限られているためである。また簡易舗装用アスファルト乳剤の需要の伸びが目立っている。なお、地方自治体の需要量の割合が最も低い、簡易舗装用のアスファルト乳剤の割合の中にも、地方自治体の需要量が含まれている。

以上によって、アスファルト需要度の増加傾向が年度別に、また使途別に見られたが、この需要の増加は高速道路施工の進行にともない、また新道路整備5カ年計画の進行にともなっていっそう増大するものと思われる。

(2) 基礎的な研究

前述のようにアスファルト需要量の増加はめざましく、かつその大部分は道路舗装用としての役目を果たしているが、アスファルト舗装に関する基礎的な研究も着々と行なわれており、本年度発表された主な論文より研究の動向を展望すると、原油および製法と合材性能に關

写真一4 川越街道をまたぐ立体交差点に
使用されたエキスパンション
ジョイント



する基礎的研究はいうにおよばず、寒冷地のアスファルト舗装の破壊の原因を追究し、これに適するアスファルト合材の研究が行なわれている。寒冷地アスファルト舗装の破壊の主な原因となるアスファルトの低温ぜい性を示す試験としては、フラスゼい化点試験があるが、フラスゼい化点とアスファルトの一般性状、および組成との関係についても研究されている。また積雪地域における滑り止め舗装についての研究もある。

その他としては、貯水池、水路、および堤防などの防水目的のアスファルトライニングなどについての研究も見られる。

写真一5 高分子材料による橋梁スラブの補修
(新潟市昭和大橋)



5. その他高分子材料

近年開発された高分子材料はまことに数多くあり、われわれの生活にも加速度的に入ってきた。学会誌でも今年2月号から4月号へと講座が開られた種々な応用分野が講ぜられたが、現実にわれわれが専門的に使用しているのはそのうちのわずかな材料にすぎない。たとえば、コンクリートのきれつ箇所修理、コーティング、ライニング、コンクリートの欠損部の補修、目地充填、防水、磨耗防止、材料の接着等のほかに種々用途が考えられるが、使用例は少ない。これはポルトランドセメントにくらべて値段が割高であることも原因になっているようである。これらの開発は主として化学技術者の手によって行なわれ製品化されたものであって、使用するわれわれとしてはこれら材料の特質を十分に発揮できないものもあるようである。新材料が今後化学技術者との協力で開発されるならば、なおいっそう利用度の高いものがうまれるであろう。

土木材料実験指導書頒布

本書は土木材料を 第1章 セメント、第2章 骨材、第3章 コンクリート、第4章 鉄筋、第5章 アスファルト、の5つに分け、それぞれ目標、使用器具、実験要領、注意事項、関連知識などの各項目についてわかりやすく解説した、若い技術者必読の書である。

体 裁：B5判 本文 90 ページ データーシート 36 枚
定 価：380 円 送料：70 円

日本コンクリート会議会員募集について

日本コンクリート会議は昭和 40 年 7 月に設立され会員を募集していますので詳細は下記へご連絡下さい。
東京都港区芝公園 67 地の 3・芝パークホテル 418 号 日本コンクリート会議事務局

電 話 東京 433-4131 内線 418 番