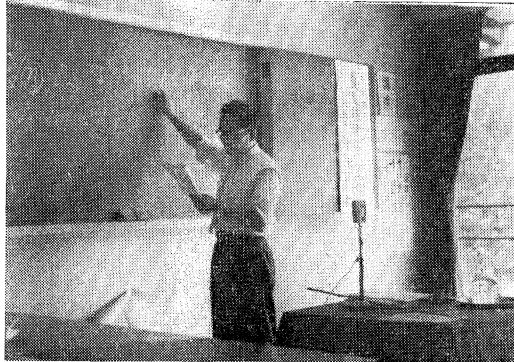


第3回地震工学研究発表会を終つて

岡 本 舜 三*

第3回地震工学研究発表会で講演する講演者



1. 耐震工学委員会ではその重要行事の一つとして研究発表会を毎年秋に開いているが、今年で第3回を迎えた。

土木工学は関係する巾が広いので、随時集まつて各分野でそれぞれに行われている。地震工学の研究を互いにひろろしい、研究の連絡、進展、および成果の実用化を促すと同時に、関係者相互の親睦をますことが必要であり、それがこの会の目的である。幸いに回を重ねるごとに着実な進展をみせていることは誠に喜ばしいことである。

本年は9月17、18の両日土木学会会議室で開催した。出席登録者は延べ148名で、表-1はその内訳を示すものであるが、登録しない入場者もこのほかに相当あつた様子である。第2日の出席者も第1日とほぼ変らぬものと認められ両日とも会議室は満員であつた。講演は2編の特別講演のほか一般研究27編(表-2)であつて、これを第1回20編、第2回18編に比較すると非常にふえ

表-1 参加者数

	第1日(9月17日)	第2日(9月18日)	延べ人員
日本国有鉄道	25	6	31
運輸省	22	7	29
学 校	17	15	32
建設省	5	6	11
都 ・ 市	3	2	5
電力関係	11	13	24
北海道開発局	1	1	2
道路公団	1	1	2
建設業界	11	1	12
計	96名	52名	148名

* 正員 工博 東京大学教授、生産技術研究所
土木学会耐震工学委員会委員、第2回世界地震工学会議組織委員

ている。これは明年7月東京において開催される第2回世界地震工学会議に提出を申込まれた、土木関係論文を

表-2 種目別講演数

特別講演	2
研究発表	27
内 訳	
一般	2
橋 梁	7
港 湾	4
夕 ム	7
土質工学	7

一応全部ここに発表してもらうようにしたからである。したがつて、研究の進展の実情は内容的には例年と変わりないようである。発表論文名と講演者名は表-3にかかげてある。その概要は学会発行の「第3回地震工学研究発表会講演概要」に、かなりくわしくのつているが、当日さらに内容の追加されたものもあつた。次に簡単にこれについての私見をのべて紹介にかえようと思う。

表-3 研究発表課題および講演者名

- (G-1) 丹 羽 新：陸橋線おシロスコープによる地震動の観察(変位・速度・加速度)
- (G-2) 針生 幸治：平衡式振動台とこれによる2、3の実験
- (S-1) 白石 俊多：転倒力にたいする構造物基礎地盤の抵抗力
- (S-2) 畑中元弘：静的ならびに動的土圧に関する現場実験について
- (S-3) 畑中元弘：振動時における斜面の安定性について(第3報)
- (S-4) 篠原登美雄：単抗の横抵抗に関する実験
- (S-5) 立石哲郎：偏心傾斜荷重に対する砂地盤支持力の実験的研究(第2報)
- (S-6) 石井靖丸：重力式岸壁の地震時における安定性について
- (S-7) 柴田 徹：粘土の動的特性に関する研究
- (H-1) 大原資生：壁体に作用する地震時土圧の研究
- (H-2) 丹 羽 新：壁体を受ける振動土圧の実験的研究
- (H-3) 林 聰：セル型岸壁の振動実験
- (H-4) 林 聰：重力式岸壁の現地振動実験
- (B-1) 高田孝信：ディヴィダーク方式PC橋の振動特性について
- (B-2) 金多 潔：橋脚の耐震設計に関する基礎的研究
- (B-3) 田原保二：軟弱地盤における橋梁基礎の耐震性に関する2、3の実験的研究
- (B-4) 久保慶三郎：橋軸方向の地震に対する吊橋の耐震性
- (B-5) 山田善一：長大吊橋の耐震性に関する研究
- (B-6) 伊藤 学：吊橋の横方向耐震性について
- (B-7) 伯野元彦：名神高速道路区間の常時微動と設計震度の提案
- (D-1) 畠山直隆：三角形体の2次元振動数値計算について
- (D-2) 畑中元弘：重力ダムの設計震度に関する一研究(第2報)(立体的振動について)
- (D-3) 小坪清真：アーチダムの地震時応力並びに震度分布について
- (D-4) 高橋 忠：上椎葉アーチダムの振動性状
- (D-5) 岡本舜三：アーチダムの振動
- (D-6) 畑野 正：地震荷重を対象としたコンクリートの動的圧縮変形並びに破壊
- (D-7) 南 勲：アースダム耐震設計についての一考察

2. 総体的にみて大部分の研究は前回および前々回の

研究発表会に発表されたものの継続である。着実といえば着実であるがテーマ、著者ともに固定化した傾向のみえることには問題がある。(G-1)は定常的な振動測定に適する換振器について述べたものである。換振器はmoving coil型であつて、これは通常の使用範囲では速度を現わすものであるが、これに積分あるいは微分回路を加えて変位あるいは加速度を記録する場合の精度と、2個の振動記録の位相差の比較に二現象オシロスコープを利用すること等について述べられ、著者の用いた回路の実例が示された。これらの測定方法は別に新しい考えではないが、特にここに発表されたのは後段の(H-2)の土圧がこの方法によつて測定されているためであろう。(G-2)は振動台についての新しい考案を述べている。在来のもは固定された駆動装置で可動の振動台を動かすものであるが、これは駆動装置をもまた別の可動台上にのせるもので、こうすることによつて、床を通じての振動エネルギーの伝播が減少し、地の実験者に迷惑をかけることがない。これも一つの特徴ではあるが積極的利点をも開発すればなおよいであろう。またこの装置を使つて、砂の振動実験を行い、解析と砂内の圧力分布の測定結果が発表された。従来砂内の圧力はできるだけ簡明な境界条件のもとに行うのを常としていたが、著者は砂内に種々のものを挿入したりして、実際問題の解決に直接にせまろうとする意欲をみせた。しかし相似性については全く言及されておらず、この点第4回土質基礎工学会議に発表されたM. Rochaの研究が参考になるのではないかと討議があつた。

(S-1)は国鉄において行つた橋脚電車線路支持物基礎等の実物および、模型の転倒実験の測定資料を用い、転倒力に対する構造物基礎地盤の抵抗力について研究したものである。静的現象を扱つたものではあるが、基礎工の耐震に関し多くの示唆を与えている。特に筆者の印象に残つたのは、根入巾比が大きい基礎の抵抗モーメントは従来理論による計算値の数倍ないし10数倍に達し反対に根入巾比が小さい基礎では、すべり面に作用する応力が小さいため地盤の抵抗力が小さく、特に傾斜荷重に対して弱いという点であつた。近時外国人コンサルタント等で表面的な理論的考察にもとづき根入を短縮するよう助言するむきもあるようであるが、地震に関しては最も多く経験し、苦心を重ねているわれわれは研究成果をできるだけ活用し、地震に安全な構造を作るために、軽々に外国人技師の助言を過信することのないように望むものである。(S-2)は標題は現場実験となつていて、神戸市灘浜ヶ森岸壁のダイナマイト水中爆破による土圧の測定結果が発表される予定であつたが、今回の実験では信頼するにたる記録がえられなかつたとして、その発表は保留され、模型実験の結果が発表された。模型実験の目標はショック的な振動をうけた場合壁体におよ

ぼす土圧の、壁体が固定された場合と可動なる場合との比較におかれているようであり、加振方向のいかにかわからず、前者の方が土圧が大となることが示された。

(S-3)は松平式 UBC 10A 特註型振動試験機を用いた砂斜面の安定に関する実験結果の報告である。この装置では運転中に連続的に速度を変えらるので、従来できなかった試験を行うこともできる。たとえば加速度の上昇率が大きいほど崩壊の加速度が大きくなるというような結果がえられている。新鋭な実験装置は新しい分野を開拓するものであるから、方々の研究室で新しい工夫による装置が設けられることは好ましいことであるが、装置が漸新であればあるほどその精度が問題になり、この場合にも、振動台上の位置による加速度の偏差等について質疑応答が行われた。(S-4)は砂中における単杭が静的な横方向力をうける場合の横方向力と杭頭部変位、横方向力と最大曲げモーメント、杭面における砂の反力係数について実験結果とこれについての考察が報告され、席上では、とくに模型相似に対する検討についてくわしく説明された。(S-5)は前回の報告につぐ第2報であるが、筆者の注目をひいた結論は砂地盤内のすべり面を円型と仮定しても、すべりの状況、すべり面の形状および極限支持力はかなりよく説明できる。この方法によれば荷重の偏心、傾斜基礎の根入れ、地表面の傾斜地盤の性質不様性などの複雑な条件下の極限支持力を、場合に依つて簡単に計算でき、また震度法によつて、すべり面内の土塊に地震力を作用させれば地震時支持力も容易に求めるといふ点である。時間の制限のためくわしい説明はなかつたが、筆者はこの問題は少し複雑なものではないかと思つており、詳細な発表を期待している。

(S-6)は主としてスライドで説明されたが時間制限のため大量の内容を説明しきれず、著者には気の毒であつた。いずれ詳細な発表があることと思うが、振動時土圧のうち動的に振巾をもつ振巾土圧は静的に増加する残留土圧に比して、それほど大きくないこと、残留土圧はいずれも物部・岡部公式値より大きな値を持つており、残留土圧の起り方が大切な問題となること、残留土圧は砂の性質、confinementのいかによつて大きく変化するものであり、それは振動中の壁体の変位を考慮した上で壁体の振動時の安定性に関する模型試験を行つて研究しなければならないこと等の結論は注目されることである。

(S-7)は400~2000 rpmの範囲で振動させた場合の粘土の動的特性に関する実験並びに、そのRheologicalな解釈である。地震の主要なる振動数と著者の実験に用いた振動数との間に相当の開きがあり、著者の結論を耐震問題に適用しうるかどうかが質問されたが、結論はえられなかつた。

(H-1)は世界地震会議への発表を考慮し、既報の研究に新しく進展せる分を加えてまとめたもので、九大構内

に作られた高さ 1.5 m, 巾 0.9 m, 長さ 2.0 m のコンクリート壁体自身を起振機で振動せしめた場合の裏込め土圧の測定結果が発表された。

(H-2) のうちで注目されることは壁体背後に上載荷重のある場合の実験結果が示されたことで、このような場合はまだ研究された例がないのではないと思われる。この実験では壁面におよぼす振動土圧の分布は上載荷重のない場合は位相の反転はないが上載荷重のある場合はある深さを境に位相が反転することが明らかにされた。

(H-3) はセル型岸壁のダイナマイト爆破による振動実験の結果である。この種の岸壁の最初の振動試験として貴重な資料を与えるものである。この実験の結果でみると具体的な数値は明らかでないけれども、この構造物の振動減衰性はかなり大きいことが推定された。同様に井筒基礎でも減衰は非常に大きかったとの事例が討議において述べられた。(H-4) は神戸港第 6 突堤の振動試験結果の報告であつて同じ著者によつてすでに発表された棧橋、セル型岸壁の実験とともに、繋船岸の振動に対する特性の研究の一部である。実験に用いられた振動はダイナマイト爆破であつたが、これらの実験結果が将来自然地震による観測結果とくらべられるなら、さらに興味ある結果を与えるであろう。

(B-1) は嵐山橋についてディビダーク方式 PC 橋の振動性を実験的に検討したものである。講演概要に示された以外に当日追加発表された資料を表-4 に示した。

表-4 嵐山橋の振動特性

項 目	上 下 動	水 平 動
固有周期 sec	0.333	0.25
v : 振巾の減衰比	1.045	1.075
ρ_{mm} : 桁の固体摩擦係数	0.00025	0.0005
θ : 減衰比の自然対数	0.044	0.072

この橋の減衰性は上下動に対して小さく水平動に対してはかなり大きいことは注目される。(B-2) は橋脚の地表に近い部分では振動時の変位が大きいため、地盤反力非線形性が現われるとの想定のもとにその耐震性を論じようとするものようであるが、席上で発表されたのは主として back lash (ガタ) element をもつた analog computer の応答についての説明であつた。しかし著者はこの回路が橋脚の非線形過度振動解を求めるに最も適当であるとして、この基礎的研究に着手されたものであるので、やがて具体的問題にまで進展すると期待される。

(B-3) は井筒基礎の地震時における地盤反力係数 K に関する実測を主とした研究で、これまでにえられた地震時地盤係数の具体的数値が示されている。さらにこれと標準貫入試験値 N との間にある程度の相関性が認めると結論されたことは注目すべき結果である。

(B-4) は著者により従来発表された研究にさらに新しく進展した分を加えてまとめられたものであるが減衰係

数が寄居橋の実測結果でも、支間 10 m の模型吊橋振動試験でも振巾によつてほとんど変わらないという結果は従来の通念と異なるもので注目すべき点である。なお著者は最低次対称振動の mode を単一な波型と仮定しているが、条件によつては途中で 2 個の mode をもつ波形ができるのではないかと討議が行われた。

(B-5) では明石海峡連絡吊橋の架設を想定し、その耐震性をしらべるための 1/100 模型実験の構想、1/1000 模型実験の結果が中間的に発表された。

(B-6) は吊橋の横方向の耐震性について述べたもので、従来横方向の耐震性は主として風力によつて規定されるので耐震性はその中にふくまれると簡単に考えられていたが、必ずしもそうばかりではないことが指摘された。注目すべきことは模型実験では横方向と縦方向の固有振動数がほとんど変わらないことである。(B-7) は構造物を設置する地盤の常時微動を測定し、これをもとにして当該地域の地震動の特性を推測し設計震度を決定しようとする一つの試みであり、具体的に名神高速道路地区数カ地点について常時微動を測定した結果が示された。

(D-1) はアースダム振動性を明らかにするために三角形体の 2 次元振動を 2 次元弾性体として階差法を用いて数值的に解いたものである。この種の計算が従来は適当に単純化されて論じられていたが、著者が階差法にせよ厳密解を得ようとしたことは注目される。その結果、上下方向の変化を無視しえないことが、明らかにされたが、その結果からただちにアースダムの破壊にまで論及されたのはいささか結論を急ぎすぎている感を与えた。

(D-2) は大部分は従来発表された著者の研究をまとめたものであるが、新たに兵庫県引原ダム(高さ 66.0 m)の地震による振動記録が公表された。中央天端、中央底部、天端左右岸等における pickup でとつた地震記録であるが、卓越周期は加速度計、変位計でそれぞれ 0.16 sec および 0.11 sec であつた。近時各地のダムでこのような自然地震の記録がとれる例がふえてきたのは、その耐震性研究のため貴重な資料を与えるものである。

(D-3) は mode を仮定することによつて得られる慣性力から、アーチダムの振動応力を求める方法を示したものである。方法としてダムを弾性体とみなす以上は問題ないが、実際には適当な mode を推定する点に問題が残るように思われる。(D-4) は上椎葉アーチダムに多数の pickup をおき地震観測および起振機による振動実験をした結果の報告が主であつたが、講演時間不足で十分な説明がなされなかつたのは、著者に気の毒であつた。この実験がダムが実際には連続体ではなくブロック構造であることの影響を見出そうと意欲していることは非常に興味あることである。

(D-5) は殿山アーチダムについて行つた起振機による振動試験、自然地震によるダムの振動観測、そのフォー

リエ解析、ダム の 模型振動試験等の結果を述べ、ダム の地震時振動を総合的に考察したものである。

(D-6) は著者の製作した容量 100 t の動的圧縮試験により破壊に至るまでの時間を 0.03~1 sec としてコンクリートの圧縮試験を行った結果の報告である。主要なる結果は荷重が 0 から増大して破壊に至るまでの時間 t の対数値と破壊強度の関係は t が 0.03~1 sec の間において、ほとんど直線的であること、破壊時の最大応力に対するヒズミの大きさはコンクリートの種類、材令によって破壊時間に関係なくほぼ一定値となることなどであつて、これらの結果は Kelvin 模型によつて大体説明された。この種の研究は従来とかく構造力学的分野に重点がおかれがちであつた耐震構造学に、材料力学の分野に重要な問題が残されていることを示したもので、注目すべき研究である。

(D-7) ではアースダム振動の理論と模型試験について述べられたが、この結果からただちに実際のアースダムの耐震性を論ずるには材料や施工方法にも関係してまだ多くの問題が残されているように思う。なお講演概要(3)式は著者によつて訂正された。

3. 以上簡単に筆者の見解において内容を紹介したが、これらを通じてみられることは、地震時土圧、浅い基礎の支持力、井筒状構造の支持力、ダム の弾性振動問題、吊橋の固有振動等が現在の主要研究課題になつていることである。たしかにこれらは土木構造物震害の主題であつて、関心のまとなつているのは当然であるが、その意味からは地下に埋設された構造の問題が、もうすこし取扱われてもよいのではないかと思われる。

以上のような問題は外国では従来あまり注目されない問題のようで、米国などではほとんどがいわゆるレスポンスに限られているが、しかし第 1 回世界地震工学会議で日本における土関係の振動研究が紹介されるにおよんで、ぼつぼつではあるが、そうした研究の発表をみるようになっていふ。明年の第 2 回会議でさらに多数のこの種の研究が日本から発表されるならば、それは早晩研究テーマとして各国で取り上げられるようになるであろう。なお今後とり上げるべき問題として次のような点があるかと考える。

第 1 に地震のようなまれな荷重に対しては終局強度が実際には問題になるものと思われる。外国でも塔、アーチダム等の耐震について終局強度を論じたまとまつた論文がでていふが、本研究発表会では、まだまとまつたものがでていない。この点は研究態度がいささか消極的にすぎはせぬかと思われる。地震の複雑なことを体験しているだけに、かえつてそこにふみ込むことを逡巡する傾向はないか。結局はやらねばならない問題であるからこの方向の開拓が望ましい。

第 2 に過去の震害の再調査がもつとやられてよいので

はなかろうか。関東地震、南海地震、今市地震、福井地震、十勝沖地震等についてすでに多数のまとまつた震害報告書が出されているのであるから、これらを通覧し被害を調査することによつて、震害に対するまとまつた情報を得られるであろうことは疑いない。もつともこの問題は個人の手にはいささかあまり、組織の手をかりの方が便利な点もあるが、最近ダムについては大ダム会議日本国内委員会により、橋梁については土木学会耐震工学委員会により着手されたので、明年の研究発表会における成果の発表が期待される。

第 3 に震害の数量的計量の方法は考えられないであろうか。直接被害のみならず間接被害まで当然考慮せねばならないので、それは非常にむづかしい仕事であろう。しかしこれなくしては適当な設計震度はきめられない。絶対破壊しない構造を作ることが常に必らずしも有意義ではないことが明らか以上、終局強度についての工学的研究のほかに、震害の科学的評価の方法が考究されねばならない。

4. この会の特徴の一つは毎回専門の講師を委嘱し特別講演を行うことである。今回は東京大学地震研究所の河角広教授に「震度期待値について」、高橋龍太郎教授に「津波に関する二、三の問題」について講演をお願いした。特別講演のねらうところは、われわれが耐震設計を行うに当つて考慮する基本的事項についての知識をうることであつて、設計に直接役立つことを必らずしも必要としていない。

特別講演についてはいつも比較的活潑な質疑応答があるが、これは講演内容が格調の高いものであつて聴く者の興味をひくこと、いちじるしいことが原因であろう。河角教授の講演の重点は震度期待値と危険率の問題にあつた。同氏が先に公表された 75 年、100 年、200 年間に来襲の可能性のある地震の最高震度期待値の分布図は国内各地方別の耐震設計の震度決定に関する基礎的データとして、技術者の間に広く知られるものであるが、その資料としての価値を尊重しつつも、期待値なる表現の確率的意味については議論が行われ、震度を期待値にとる場合の破壊の確率の決して小さくないことについて、一部に危惧の念をいだく技術者もあつた。今回特に博士に特別講演をお願いしたのも同地図作製の経緯をくわしく知り、期待値の意味を十分認識することにあつたが、博士は一定年間の地震の再来年度、期待値および再来年数以内に所定の震度の地震がおきる確率(危険率)について理論的に詳説し、よくわれわれの疑問とするとともに直接答えられた。結論的には危険率は、予想外に大きい。「危険率がそのように大きいとは意外であつた。しからば土木構造物の設計震度はいかに定めたらよいか」との質問があつたが、これは確かにわれわれの重要関心事には違いないが、土木技術者みずから解決すべき問題で、地球物理

学者から答を得ようとするのは、いささか安易にすぎる。河角博士もこれには答えられなかつたが当然のことでその解決は重要問題としてわれわれの肩にかかっている。高橋博士の講演は津波の地理的、時間的分布、エネルギー等に関する簡単な説明ののち多数のスライドで日本の津波の浪源分布、津波実況、被害写真を示された。津波は地震に比し経験者は非常に少ないので、霧多布やハワイにおける津波の実況写真は非常に珍しいものとして興味をもたれた。特にハワイにおいて河口部にあつた鉄橋が一部流失し、その橋脚に津波が激突しているさまについて、日本でもかかる位置にある橋梁は少なくないが、それがこの種の荷重をうけるようには配慮されていない。かかる事実があるとすれば設計にそれを考慮せねばならないのではないかという討議があつた。筆者は橋脚の耐津波設計の量的な問題に言及したのを聴いたのはこの討議をもつて最初とするが、われわれに新しい問題を提起するものである。資料はハワイにおける写真一枚しかないが、実験によつて同種の波を再現することができれば、この対策はある程度講ずることができるでせう。津波については従来われわれがあまりに未知であつたため、対策はあまり科学的に考慮されてなかつた。今回津波の講演を依頼したのもその蒙を開いて、対津波構造への道を開くにあつたが、この平易に興味深く紹介された講演はその点大いに有益であつたと思う。

5. 会の最後に耐震工学委員長 沼田政矩教授より挨

拶があつたが、それは研究発表が毎年活潑になつてゆくことは喜ばしい。これが明年の世界地震工学会議をピークとして下降をたどることのないよう、根気よく研究を続けてほしい。研究には実験室的の内容のものが多かつたが、実物に関する調査、研究成果の実用化に関する研究のより一そこの進展を望むとの主旨であつた。このことは委員長から毎回述べられていることであり、今回はこの意味の発表がいくぶん現われたが、まだきわめて少ない。筆者の知るところでは、研究成果は必ずしも実用化されていないことはない。ただ従来の慣念をもつてすれば、これを論文の形にまとめることがむづかしいのでほとんど発表されないように思われる。こうゆうものこそ気軽にこの研究会に公表し討議にのせることが、地震工学の進歩に寄与することにならうと思う。

6. 終りに明年夏東京および京都において開催の第2回世界地震工学会議の準備状況について述べると論文募集は6月末をもつて締切り、国内約50編、国外約60編の論文が集まつている。これらは会議前に全文を印刷し出席者に配布される。会議は7月11日より18日まで、東京(産経会館)、京都(国際文化観光会館)にて行われ、この間にこれらの研究が発表される。外国からの参加者は60~100名が予想される。いずれ参加申込み手續その他は誌上に公告されようが、会員の多数が出席されて会議をさかんにされんことを望んでやまないものである。

豆 知 識

HP と PS と W

われわれが日頃使用している建設機械の性能を表わす言葉の一つに動力があるが、この動力の単位がHPでありPSでありWである。ほとんどの方はかつて動力の単位は馬力であり馬力はIPで表わすと教えられたことを記憶されているだろう。確かにそのとおりではあるがHPは正記にいえば英馬力であつて $1\text{HP}=550\text{ft}\cdot\text{lb/s}$ である。PSは仏馬力で別名をメートル法馬力ともいい $1\text{PS}=75\text{kg}\cdot\text{m/s}$ である。Wはワットで普通はキロワット($1\text{kW}=1000\text{W}$)を単位として使用する場合が多いが、1Wは毎秒1ジュール($1\text{J}=10^7\text{erg}$, $1\text{erg}=1\text{dyne}\cdot\text{cm}$)の仕事率である。HPとPSとkWの関係は $1\text{HP}=0.746\text{kW}$, $1\text{PS}=0.7355\text{kW}$ で $1\text{HP}\approx 1\text{PS}$ と考えてよい。

HPとかPSとかkWとか動力の単位がまちまちに使用されて実にわずらわしい限りであつたが、メートル法の実施にともなつて現在ではPSまたはkWのいずれかを使用してよいこととなり、昔なつかしいHPは姿を消したのであるが、おそらく近く将来にkWに統一され

るのではなからうか。

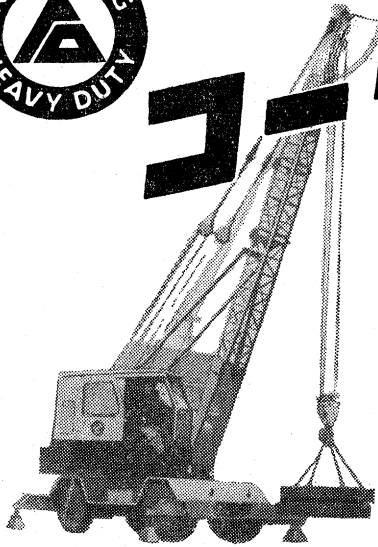
さてエンジンの性能表を見ると、例えば定格出力(エンジンでは動力を出力の語で表わす)1.40PS(1200rpmにおいて)とあるが、これは1分間の回転数1200回で140馬力の意味で、同一エンジンでは馬力と回転数はリニアな関係があり、同一馬力のエンジンでは回転数の高いものほど小型のエンジンになることを知つておくことと便利である。

最後に建設機械の出力は運転する場所の高度が増すにつれて出力が減少するのが常識で、2サイクルエンジンでは海拔300m以上の所では高度300mにつき海面での出力の約1%ずつ損失があり、4サイクルエンジンでは3%ずつの損失があるといわれる。また気温によつても左右され、 15°C を基準とするとそれより高い場合に出力が低下し、低い場合は増加するが、その割合は5%について1%ずつである。

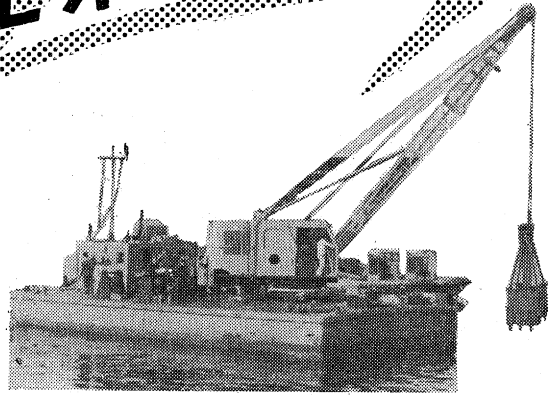
【建設省 上東・記】



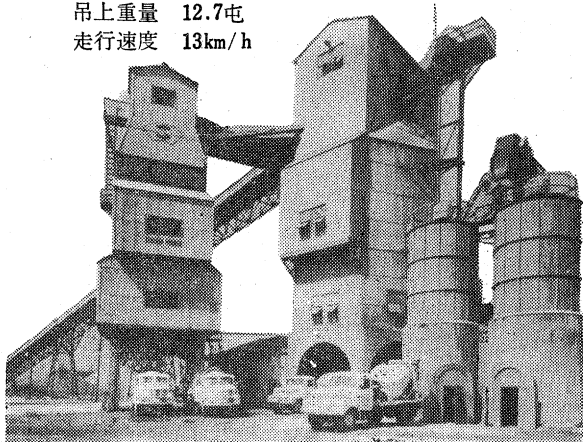
コーリングの 土木建設機械



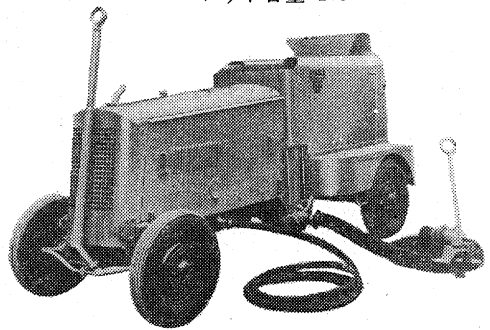
205型クルーザークレーン
吊上重量 12.7吨
走行速度 13km/h



605型ドレッチャー
バケット容量 1.6m³



生コン用バッチャー
プラント 56S
ミキサー 2基



50型マドジャック
マドポンプ能力
7.3m³/h



605型パワーショベル
掘削容量 1.2m³
(吊上重量 28吨)



60WS型ダンプター
積載重量 7.5吨
廻転座席型

石川島コーリング株式会社

本社 東京都中央区日本橋通3-2 (広瀬ビル) TEL (27) 5675-7
営業所 大阪・九州・北海道・仙台・新潟・名古屋・広島