

波によって機械的に壊されるとする説と、超音波を原因として安定な核が多数形成されて結晶が細かくなるという説とがある。

第 18 図はアルミニウム鑄塊についての結晶微細化の例である<sup>27)</sup>。

ii) 脱ガス作用 キャビテーションによる水その他の液体からの脱ガス作用については先に述べたが、金属溶湯についても、溶け込んだガスをできるだけ放出して、ピンホールのない鑄塊を得ることは重要な問題であり、超音波の利用が有効と考えられる。脱ガスの方法としては他に真空鑄造法があるが、超音波法との併用により効果は倍増するであろう。熔融ガラスの脱ガスにもよい。

iii) 分散作用 金属中に他の金属あるいは非金属材料を一緒に分散させて、良性能材料の得られることがあるが、超音波の分散作用をこの場合にも応用することができる。

アルミニウムへの鉛の分散、鉄鋼中への duralumin の分散、ベアリングに用いる黄銅中へのグラファイトの分散などが報告されている。

#### (7) その他の応用

上述のほか工業的応用として、超音波疲労試験、乳化処理、繊維の染色、酒・香料の熟成、ビールの空気ぬき、ホップからの抽出、食肉の良質化、医療装置等々各方面にわたって各種の応用がなされているが、紙面の都合上省略した。

#### あ と が き

本稿では、超音波の動力的応用の面からみた超音波の作用と、その工業的応用についての概略を述べた。

超音波はもともと音波の一種で力学的波動にすぎないのであるから、その作用も単純なものと考えられ易いが、実際にはキャビテーションという極めて不規則な現象を伴うため、問題を複雑にし、また応用面をはなやかに彩っている。

超音波エネルギーの工業的応用の拓けてきたのは、Wood-Loomis の実験以来 30 年を経たここ 4~5 年来のことである。これには戦後急激に発展した電子工業がその背景となっていることはもちろんであるが、最近のはなばなしい技術革新の波が新しい技術としての超音波の登場を促したものであろう。

今後の問題は新しい面の開拓と共に、超音波エネルギーの単価をできるだけ下げることである。現在の真空管発振器方式には限度があるので、大出力のものとして発電機方式の開拓が望ましい。Jet generator と称する流体力学的音源も有力と考えられる。

本技術のようないわゆる境界領域に属するものでは、単なる一方的な知識では進展を望めないで、関係各方面の方々のご教示、ご協力をお願いしたい。

ともあれ今日のような超音波技術隆盛の気運を見るこ

とは、当該研究にたずさわるものとして張りもあり楽しみなことでもある。

(1961年7月7日受理)

#### 参 考 文 献

- 1) 鳥飼他: 生産研究 1 (1949) 90; 2 (1950) 367; 4 (1952) 85; 8 (1956) 219.  
高木, 丹羽: 同上 4 (1952) 185.  
丹羽, 奥野: 同上 8 (1956) 391.  
石橋, 市川: 同上 10 (1958) 397.
- 2) T. F. Hueter and R. H. Bolt, *Sonics* (John Wiley & Sons, Inc., New York, 1955).
- 3) M. P. Langevin: France Patent No. 502913 (1918), 505703 (1918), 575435 (1923), 576281 (1924), 622035 (1926).
- 4) R. W. Wood and A. L. Loomis: *Phil. Mag.* (7) 4 (1927) 417.
- 5) 実吉, 菊池, 能本監修, 超音波技術便覧 (日刊工業新聞社刊行, 1960).
- 6) L. Bergmann, *Ultraschall* (Hirzel Verlag, Stuttgart, 1954) S. 212.
- 7) G. W. Willard: *J. Acoust. Soc. Amer.* 25 (1953) 667.  
菊池, 清水, 奥山: 電気四学会連合大会, 昭34・4, No. 727.  
鳥飼, 藤森, 李: 生産研究 11 (1959) 350, 12 (1960) 228.
- 8) A. E. Crawford, *Ultrasonic Engineering* (Butterworths Scient. Publ., London, 1955).
- 9) K. Sollner: *Chem. Rev.* 34 (1944) 371.
- 10) K. Sollner and C. Bondy: *Trans. Faraday Soc.* 32 (1939) 616.
- 11) A. Weissler, H. W. Cooper and S. Snyder: *J. Amer. Chem. Soc.* 72 (1950) 1769.
- 12) C. Glickstein, *Basic Ultrasonics* (John F. Rider Publ., Inc., New York, 1960).
- 13) 実吉, 森, 井出: 通信学会超音波専門委資料 (1957-2).
- 14) 栄: 同上 (1961-2).
- 15) 松田: 同上 (1959-11).
- 16) B. Carlin, *Ultrasonics* (McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, 1960) p. 286.
- 17) G. Nishimura, Y. Jimbo and S. Shimakawa: *J. Fac. Eng. Univ. Tokyo*, 24 (1955).
- 18) 隈部: 日本機械学会論文集, 24 巻, 138 号 (1958).
- 19) 実吉, 隈部: 通信学会超音波専門委資料 (1958-12).
- 20) 野老山, 福本: 同上 (1959-6).
- 21) J. B. Jones: *Welding J.* (Aug, 1956).
- 22) S. Vogel: *Electronics* 34 (1961) 52.
- 23) 佐々木, 出崎: 通信学会超音波専門委資料 (1958-2).
- 24) C. H. Allen and I. Rudnick: *J. Acoust. Soc. Amer.* 19 (1947) 857.
- 25) E. A. Hiedemann: *Ibid*, 26 (1954) 831.
- 26) R. W. Boyle and G. B. Taylor: *Trans. Roy. Soc. Can.* 20 (1926) 245.
- 27) G. Bradfield: *Proc. Phys. Soc. Lond.* 63 (1950) 320.

#### 正 誤 表 (8 月号)

頁	段	行	種別	正	誤
7	右	下より10	本文	<sup>57</sup> Co	<sup>57</sup> Ce
8	"	12	"	J. K. Lancaster (第2図)などの…	J. K. Lancaster などの…
"	"	下より3	"	第3図からわかるように	第2図からわかるように
9	"	下より1	"	イオウ分の…	トオウ分の…
13	"	"	第7図上の方	δ	5