

Fig. 6.- Prismas de ensaye antes y después de los ciclos de congelamiento y deshielo para los superplastificantes A y B.

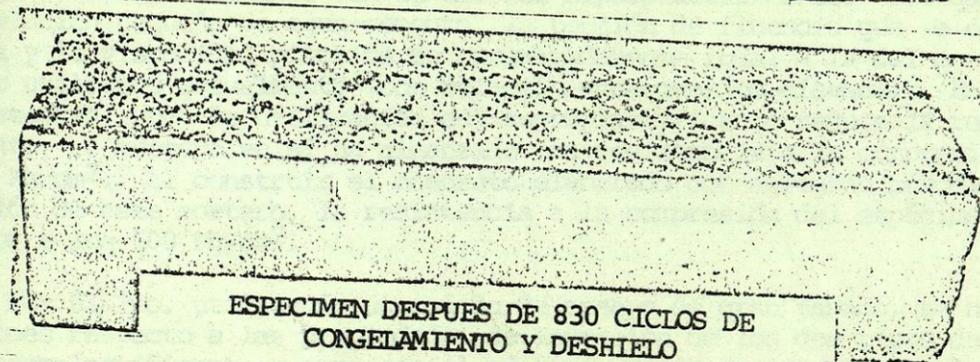
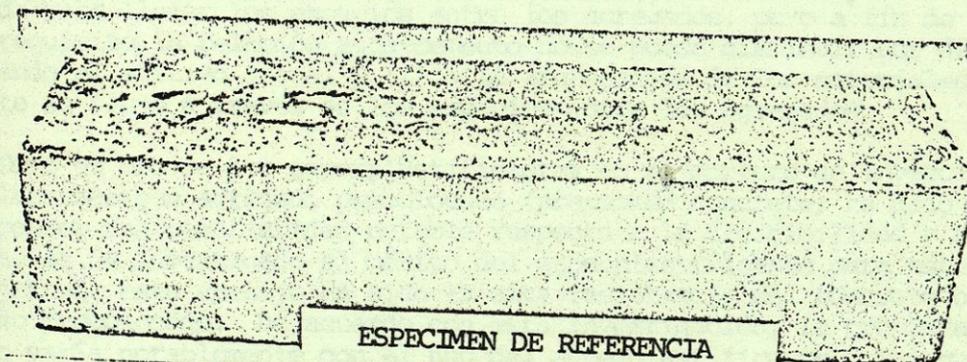
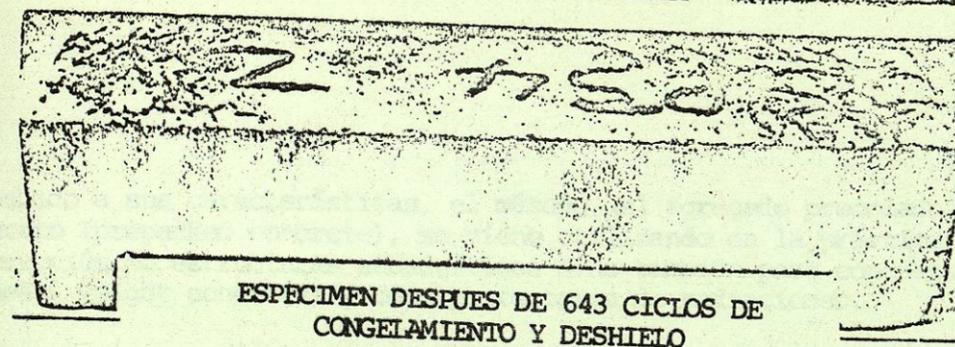
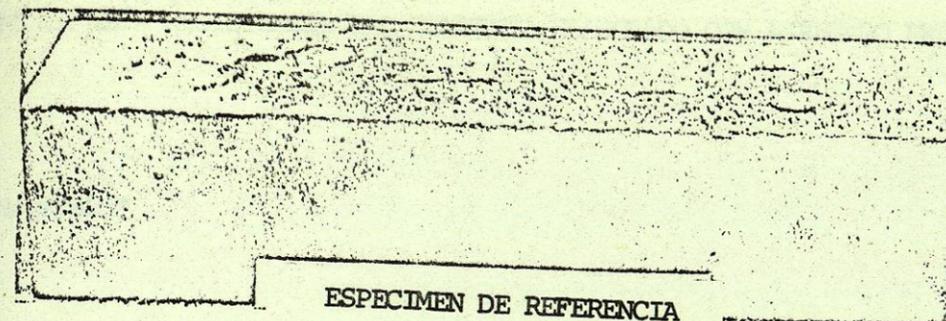


Fig. 7.- Prismas de ensaye antes y después de los ciclos de congelamiento y deshielo para los superplastificantes C y D.

Shigeyoshi Nagataki\*

RESUMEN

Debido a sus características, el método del agregado precolado para fabricar concreto (prepacked concrete), se viene utilizando en la práctica, no sólo en la construcción de estructuras subacuáticas sino también para concreto de alta densidad (heavy weight concrete) y como protectores de radiaciones.

Pero en las construcciones realizadas, la resistencia máxima del concreto elaborado con agregado precolado (prepacked concrete) no pasaba de los 300 Kg/cm<sup>2</sup>. Esto se debe a que (1) el mortero de inyección necesita poseer una fluidez adecuada para llenar los espacios entre los agregados, pero a fin de satisfacer dicho requisito la relación agua-cemento no se puede disminuir por debajo del 50% utilizando el aditivo actual y (2) a la segregación de los materiales del mortero durante su flujo a través de los espacios entre los agregados.

Como el uso de los superplastificantes en el mortero de inyección del concreto elaborado con agregado precolado (prepacked concrete) ha dado indicaciones de poseer una peculiaridad notable respecto a la fluidibilidad y a la alta resistencia, se ha investigado el mérito del superplastificante para este método. Así, el objeto de este trabajo ha sido la alta resistencia del concreto elaborado con agregado precolado. De acuerdo con esta investigación, la propiedad respecto al flujo varía notablemente con el uso del superplastificante. Tal que, aún con una relación pequeña de agua-cemento, la tensión de fluencia que se obtiene es pequeña y la viscosidad plástica es aproximadamente igual a la del mortero con el aditivo utilizado actualmente (con relación agua-cemento elevada). En cuanto a la resistencia, como la utilización del superplastificante reduce la relación agua-cemento, el mortero en sí ha alcanzado una resistencia a la compresión de 600 a 700 Kg/cm<sup>2</sup>. Al construir el concreto elaborado con agregado precolado con la inyección de este mortero, la resistencia a la compresión del espécimen ha sido superior a los 500 Kg/cm<sup>2</sup>.

Por último, utilizando un modelo de ensaye de gran tamaño, se han hecho observaciones respecto a las propiedades de inyección de los dos tipos de mortero; uno con superplastificante y otro con el aditivo utilizado actualmente. Según este ensaye, el uso del superplastificante en el mortero mejora la inyectabilidad. También los ensayos de resistencia que fueron efectuados con muestras extraídas del modelo de prueba, luego del proceso de curado, han indicado valores superiores a los 500 Kg/cm<sup>2</sup> y además se ha logrado minimizar la variación de las resistencias. Estos resultados amplía la aplicabilidad del concreto elaborado con agregado precolado, concreto pretensado, etc.

\* Doctor en Ingeniería y Profesor Asociado del Depto. de Ingeniería Civil del Instituto Tecnológico de Tokio.

I N D I C E

	Pág.
RESUMEN. . . . .	229
INTRODUCCION. . . . .	231
ENSAYE DE LA FLUIDEZ DEL MORTERO DE INYECCION . . . . .	231
LA UTILIZACION DE LOS SUPERPLASTIFICANTES EN EL MORTERO DE INYECCION, SU APLICACION EN EL CONCRETO ELABORADO CON AGREGADO PRECOLOCADO Y PROPIEDADES DE SUS RESISTENCIAS. . . . .	236
PROPIEDADES DE INYECCION DEL CONCRETO ELABORADO CON AGREGADO PRECOLOCADO DE ALTA RESISTENCIA. DISTRIBUCION DE LAS RESISTENCIAS. . . . .	240
CONCLUSION . . . . .	243
AGRADECIMIENTO . . . . .	244
REFERENCIAS . . . . .	245

INTRODUCCION

El método del concreto elaborado con agregado precolocado (Prepacked concrete) no sólo se aplica a la construcción de concreto masivo, y en la reparación de estructuras, sino que también en obras sub-acuáticas importantes: tales como obras submarinas, estructuras portuarias, unión bajo el agua de elementos precolados. Debido a sus características, el concreto elaborado con agregado precolocado viene siendo actualmente utilizado en la práctica en aplicaciones donde se exige un concreto de alta densidad (heavy weight concrete) tal como en los reactores nucleares o bien como protectores de radiaciones.

La característica de este método consiste en inyectar el mortero en el espacio libre entre los agregados gruesos, los cuales son colocados de antemano. Para que sea posible la inyección es condición principal que el mortero tenga una fluidez adecuada. Hasta el momento, en lo referente al método del concreto elaborado con agregado precolocado, para satisfacer con la fluidez necesaria la relación agua-cemento del mortero estaba cerca del 50%. Pero la resistencia a la compresión del concreto elaborado con agregado precolocado que se obtenía a los 28 días, no pasaba de los 300 Kg/cm<sup>2</sup>. Además, durante la inyección (según resultados de ensayos con el método existente), la zona más distante al tubo de inyección presentaba una caída en la superficie de ascenso del mortero. Este fenómeno se debe a la existencia de un gradiente de flujo. La resistencia del concreto disminuía debido a que entre el mortero inyectado y el agua con que se inunda el encofrado se producía un disturbio. Como consecuencia, el no poder elevar la resistencia constituye un motivo de preocupación para realizar el cálculo de estructuras con concreto elaborado con agregado precolocado. Esta limitación se debe: (1) a la restricción de la relación agua-cemento desde el punto de vista de la fluidez y (2) al fenómeno de la disminución de la resistencia por la existencia del gradiente de flujo (1,2). Por lo tanto, ha sido objeto de este trabajo estudiar el mérito de los superplastificantes para el logro de la alta resistencia del concreto elaborado con agregado precolocado. Durante la realización de este trabajo fue comprobado que el método de determinación del flujo (3) mediante el cono de fluidez "Cuerpo de Ingenieros. Procedimiento de Ensaye CRD-C79-58", no constituye lo más adecuado en el caso de utilizar los superplastificantes. Para solucionar este inconveniente, en los ensayos se utilizaron un dispositivo de medición proyectado y construido por el autor, y el viscosímetro de rotación (Rotation viscometers) tipo Couette. Los resultados de los dos tipos de medición son discutidos y presentados en este trabajo.

2.- ENSAYE DE LA FLUIDEZ DEL MORTERO DE INYECCION.

Como se sabe, en el concreto elaborado con agregado precolocado, la fluidez del mortero se determina por el tiempo de flujo del cono de fluidez (flow cone), es decir, el tiempo que necesita los 1725 ml de mortero en fluir del embudo. Al momento, en construcciones de concreto elaborado con agregado precolocado, el tiempo de flujo que se considera como patrón oscila entre los 16